

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

**ANÁLISIS DE LA DISNEA SEGÚN LA ESCALA DE BORG EN
PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON ENFERMEDAD PULMONAR
OBSTRUCTIVA CRÓNICA QUE RECIBIERON TERAPIA
RESPIRATORIA EN EL ÁREA DE NEUMOLOGÍA DEL HOSPITAL
DE ESPECIALIDADES DE LAS FUERZAS ARMADAS N°1 DURANTE
EL PERIODO 1 MAYO-JUNIO 2016.**

Elaborado por:

LUIS MARCELO COLA PANELUISA

Quito, Julio, 2016

RESUMEN

La incidencia de Enfermedades Respiratorias en el país incrementa cada año y la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una de las mayores causas de ingresos hospitalarios, por lo tanto, es necesario conocer la importancia de uno de sus principales síntomas como es la disnea, definida como dificultad para respirar que se manifiesta con una sensación de falta de aire en los pulmones.

Por tal motivo la presente investigación tiene como finalidad dar a conocer el grado de disnea que presentan los pacientes internados en el área de neumología del “Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1” antes y después de la intervención fisioterapéutica para determinar si el síntoma y la función respiratoria mejora.

Para tal efecto esta investigación se basó a partir de la aplicación de la Escala de Borg Modificada a cada paciente diagnosticado con EPOC, a razón de que esta escala permite cuantificar el grado de disnea y establecer si existe limitación al esfuerzo.

ABSTRACT

The incidence of respiratory diseases in the country increases every year and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a major cause of hospital admissions, therefore, it is necessary to know the importance of one of its main symptoms such as breathlessness, defined as difficulty breathing that manifests with a feeling of lack of air in the lungs.

Therefore this research aims to publicize the degree of dyspnea presented by patients in pulmonology of “Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1”, before and after physiotherapy intervention to determine whether the symptom and respiratory function improves.

For this purpose this investigation was based from the application of the modified Borg scale each patient diagnosed with COPD, to reason this scale to quantify the degree of dyspnea and establish whether there is limitation to the effort.

AGRADECIMIENTOS

Esta disertación está dedicada en primer lugar a mis padres ya que han sido grandes pilares en mi vida desde que tengo uso de razón, brindándome sabiduría y apoyo incondicional, ya que sin ellos esta etapa importante de mi vida no hubiese sido culminada. Quiero también hacer parte de este gran paso en mi vida a mis 3 hermanos y sobre todo a una persona muy especial que me ha acompañado durante más de 6 años con su apoyo constante, siendo mi soporte y motivación para cumplir con mis metas.

En segundo lugar agradezco a mi Directora de Tesis, Licenciada María Augusta Freire, por su esfuerzo y dedicación. Y a todos mis profesores quienes han contribuido a formarme académicamente.

Agradezco también a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la cual me abrió las puertas en un momento difícil de mi vida y me brindó la oportunidad de formarme como persona y como profesional.

Finalmente agradezco al Área de Neumología del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 por la apertura, tiempo y confianza que depositaron en mí, para la realización de la presente disertación.

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de disertación principalmente a mis padres, quienes han guiado cada uno de mis pasos desde que nací hasta el día de hoy, a mis hermanos que me han apoyado incondicionalmente día a día. Y dedico de forma especial a mi compañera de vida que me ha brindado su confianza y apoyo en cada paso de mi vida “21.19.01”.

Gracias a todos aquellos que han sido y forman parte de mi vida.

“La vida es corta, disfruta cada momento y oportunidad como si fuera el último segundo de vida”

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE SÍMBOLOS O ABREVIATURAS	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3. OBJETIVOS	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.4. METODOLOGÍA	8
1.4.1. Tipo de estudio.....	8
1.4.2. Diseño de la investigación	8
1.4.3. Enfoque de la investigación	8
1.4.4. Universo y Muestra.....	9
1.4.5. Criterios de inclusión y exclusión	9
1.4.5.1. Criterios de inclusión	9
1.4.5.2. Criterios de exclusión.....	10
1.4.6. Fuente de información	10
1.4.7. Técnica e Instrumento de Recolección de Información	10
1.4.8. Plan de Análisis de Información	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1. ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO.....	12
2.1.1. Generalidades del Aparato Respiratorio	12
2.1.2. Vía Aérea Superior.....	13
2.1.3. Vía Aérea Inferior	13
2.1.4. Músculos de la Respiración	15
2.2. FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO	16
2.2.1. Generalidades Fisiológicas	16
2.2.2. Ventilación Pulmonar	16
2.2.3. Control de la Ventilación	16
2.2.4. Quimiorreceptores Centrales.....	17
2.2.5. Volúmenes y Capacidades Pulmonares	17
2.2.6. Mecánica de la Ventilación Pulmonar	18
2.3. ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA	19
2.3.1. Definición	19

2.3.1.1.	Enfisema pulmonar.....	19
2.3.1.2.	Bronquitis crónica.....	19
2.3.2.	Características	20
2.3.3.	Etiología.....	20
2.3.4.	Cuadro Clínico	20
2.3.5.	Epidemiología	21
2.3.6.	Fisiopatología.....	21
2.3.7.	Género.....	23
2.3.8.	Factores de Riesgo	23
2.3.9.	Relación Tabaco y EPOC	24
2.3.10.	Clasificación de la Gravedad	24
2.3.11.	Diagnóstico diferencial de la EPOC.	26
2.4.	LA DISNEA.....	28
2.4.1.	Definición	28
2.4.2.	Características	28
2.4.3.	Mecanismos Fisiopatológicos de la disnea	29
2.4.3.1.	Factores determinantes.....	30
2.4.4.	Medición de la Disnea.....	30
2.4.4.1.	Importancia de la Escala de Borg Modificada.....	32
2.4.5.	Relación entre Disnea y Patrón Respiratorio Alterado	33
2.4.5.1.	Características	34
2.4.5.2.	Alteración de la Frecuencia Respiratoria.....	34
2.4.5.3.	Disfunción Muscular.....	34
2.4.5.3.1.	Disfunción de los Músculos Respiratorios.....	34
2.4.5.3.2.	Hiperinflación Pulmonar.....	36
2.4.5.3.3.	Disfunción Diafragmática.....	37
2.4.5.4.	Uso de Músculos Accesorios.....	38
2.4.5.5.	Limitación a la Actividad Física.....	40
2.4.6.	Terapia Respiratoria en el paciente con EPOC	41
2.4.6.1.	Beneficios del Entrenamiento Muscular Inspiratorio.....	43
2.4.6.2.	Beneficios de Reeducar el Patrón Respiratorio.....	44
2.5.	HIPÓTESIS.....	46
2.6.	OPERACIÓN DE VARIABLES	47

CAPÍTULO III: ANÁLISIS	49
3.1. Resultados	49
3.2. Discusión.....	66
Conclusiones	69
Recomendaciones	70
Bibliografía	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Músculos de la respiración	15
Tabla N° 2 Componentes histopatológicos de la EPOC	22
Tabla N° 3 Factores de riesgo de la EPOC	23
Tabla N° 4 Clasificación de la gravedad de la EPOC	25
Tabla N° 5 Diagnóstico diferencial entre enfisema y bronquitis crónica	26
Tabla N° 6 Tipos de hiperinflación pulmonar	36
Tabla N° 7 Métodos terapéuticos para tratar los posibles mecanismos fisiopatológicos de la disnea..	42
Tabla N° 8 Características demográficas de los pacientes con EPOC.....	52
Tabla N°9 Características clínicas de los pacientes con EPOC	52
Tabla N°10 Estadio de gravedad de la EPOC según GOLD	53
Tabla N°11 Tipo de disnea en pacientes con EPOC.....	53
Tabla N°12 Promedio de saturación de oxígeno de los pacientes con EPOC.....	54
Tabla N°17 Esquemas fisioterapéuticos	54
Tabla N°13 Grado inicial de disnea en pacientes con EPOC.....	55
Tabla N°14 Grado final de disnea en pacientes con EPOC	55
Tabla N°15 Frecuencia respiratoria al inicio de la intervención fisioterapéutica	56
Tabla N°16 Frecuencia respiratoria al final de la intervención fisioterapéutica	56
Tabla N°18 Relación gravedad de la EPOC y disnea	57
Tabla N°19 Relación frecuencia respiratoria y disnea.....	58

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1 Aparato y sistema respiratorio.....	12
Ilustración N° 2 Lóbulos y segmentos broncopulmonares	14
Ilustración N° 3 Volúmenes y capacidades pulmonares	17
Ilustración N° 4 Apariencias en la EPOC (Izquierda: Abotagado Azul y Derecha: Soplador Rosado)	27
Ilustración N° 5 Mecanismos fisiopatológicos de la disnea.....	30
Ilustración N° 6 Escalas de disnea	32

Ilustración N° 7 Escala de Borg Modificada	33
Ilustración N° 8 Músculo diafragma	37
Ilustración N° 9 Músculos accesorios	39
Ilustración N° 10 Esquema terapéutico de la disnea relacionado con sus mecanismos fisiopatológicos.	43
Ilustración N° 11 Respiración labios fruncidos	45
Ilustración N° 12 Respiración Diafragmática	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1	59
Gráfico N°2.....	59
Gráfico N°3.....	60
Gráfico N°4.....	60
Gráfico N°5.....	61
Gráfico N°6.....	61
Gráfico N°7.....	62
Gráfico N°8.....	62
Gráfico N°9.....	63
Gráfico N°10.....	63
Gráfico N°11.....	64
Gráfico N°12.....	64
Gráfico N°13.....	65
Gráfico N°14.....	65

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.....	71
Anexo 2.....	72
Anexo 3.....	73

LISTA DE SÍMBOLOS O ABREVIATURAS

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

OMS: Organización Mundial de la Salud

MSP: Ministerio de Salud Pública

FVC: Capacidad Vital forzada

VEF1: Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo

VEF1/FVC: Relación entre capacidad vital forzada y volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

GOLD: Global Initiative for Chronic Obstructive Disease

MRC: Medical Research Council

NYHA: New York Heart Association

SEPAR: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica

HE: Hiperinflación Estática

HD: Hiperinflación Dinámica

ECM: Músculo Esternocleidomastoideo

I:E: Relación inspiración y espiración

EMI: Entrenamiento muscular inspiratorio

RLA: Respiración con labios apretados

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se caracteriza por una limitación crónica al flujo aéreo que es poco reversible y se asocia principalmente al consumo e inhalación del humo de tabaco, sus síntomas principales son: la disnea, la tos y la expectoración. Esta enfermedad es considerada compleja, crónica, progresiva y de alta morbimortalidad, además supone un problema de salud pública porque representa un elevado costo sanitario a nivel mundial, siendo actualmente la cuarta causa de muerte en el mundo y se prevé que su prevalencia siga aumentando (GesEPOC, 2012).

La Organización Mundial de la Salud estima que 2,9 millones de personas han muerto por esta enfermedad y que aproximadamente 64 millones la padecen, por tal motivo se considera que se convertirá en la tercera causa de muerte en el año 2030, siendo responsable del 7,8% de muertes a nivel mundial y representa el 27% de muertes relacionadas por el tabaco, solo superada por el cáncer con 33% y por las enfermedades cardiovasculares con el 29% (Soriano & Miravittles, 2007).

En la EPOC la disnea constituye el síntoma principal, de ahí la importancia del presente estudio, y esta se define como la sensación subjetiva de falta de aire o dificultad para respirar al realizar algún esfuerzo, motivo por el cual condiciona la calidad de vida y limita la actividad física, aunque puede ser percibida de forma desigual sobre todo en pacientes de mayor edad (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

La disnea se asocia a otros mecanismos, como al incremento de la demanda ventilatoria, al mayor esfuerzo inspiratorio que es necesario para vencer el incremento de la resistencia de la vía aérea, debilidad de los músculos inspiratorios y al aplanamiento y acortamiento del diafragma.

Estos mecanismos son secundarios a la hiperinsuflación pulmonar, lo que inducirá a una disfunción muscular, provocando fatiga y con esto una disminución de la capacidad respiratoria con lo cual los pacientes se vuelven dependientes.

En las fases iniciales de la enfermedad la sintomatología no tiene mucha relevancia y puede incluso ser pasada por alto por parte del paciente, sin embargo, el incremento de la disnea, que inicialmente se produce al realizar actividades de la vida diaria llega a limitar al paciente en ámbito social y laboral.

Con frecuencia los pacientes adaptan o reducen su grado de actividad física para minimizar los síntomas, motivo por el cual es necesario evaluar correctamente y tener registros de este síntoma, el cual puede ser medido mediante diferentes instrumentos.

En el presente estudio se utilizó la Escala de Borg Modificada para evaluar la sensación de disnea que presentan los pacientes con EPOC, la cuantificación de este síntoma nos permitirá plantear medidas terapéuticas que alivien esta sensación.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

“La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, lo cual genera un alto costo económico y social. La mayoría de la información disponible de la enfermedad proviene de países desarrollados” (Giraldo, 2003).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004) señala que alrededor de 64 millones de personas en el mundo presentan EPOC, y que más de 3 millones de personas han fallecido, por lo que se pronostica que esta enfermedad se habrá convertido en la cuarta causa de muerte en todo el mundo en el año 2030.

En nuestro país las enfermedades respiratorias constituyen uno de los problemas de salud más importantes. En el año 2015 según el Ministerio de Salud Pública (MSP) señala que la mayor incidencia de los problemas respiratorios se presentan en las provincias de Pichincha y Guayas, siendo la EPOC una de las enfermedades con mayor índice de afectación, se reportaron 5.551 casos en el país en el año 2015 según la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, de ahí la importancia de conocer las características y factores de riesgo de esta enfermedad que es causada principalmente por el consumo de cigarrillo y la inhalación de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiente.

La EPOC se considera como un trastorno pulmonar que se caracteriza por la presencia de una obstrucción de las vías respiratorias que limitan el flujo de aire a los pulmones, generalmente progresiva e irreversible que avanza con el paso de los años y genera disnea de reposo, esfuerzo o de decúbito, además puede modificar el patrón respiratorio lo que conllevaría a una marcada inactividad del diafragma y por lo tanto a que los pacientes usen músculos accesorios para respirar.

La disnea en esta enfermedad es un síntoma que debe tener un seguimiento constante debido a su importancia, esta se define como la sensación subjetiva de falta de aire o dificultad para respirar, asociada además a otros mecanismos que puede crear graves consecuencias como una incapacidad física, generando así una marcada dependencia de otras personas.

El estudio Framingham ha demostrado mediante una encuesta que aproximadamente de 6-27% de los adultos entre 37 y 70 años han experimentado disnea alguna vez en sus vidas, considerando que esta se presenta de forma progresiva y en estadios avanzados de la enfermedad, es decir cuando existe un daño pulmonar importante (Peces-Barba, Barberá, Augustí, Casanova, & Casas, 2008).

Según estudios epidemiológicos en Latinoamérica, la estancia media hospitalaria es de 4,5 a 8 días dependiendo de la gravedad o complicaciones que se puedan presentar, sin embargo el tiempo puede aumentar (Soler, 2001). Un paciente con EPOC genera un costo sanitario directo que oscila entre \$1.000 y \$10.000 dólares anuales según la gravedad en los países de Latinoamérica, en el Ecuador el costo por hospitalización y diferentes procedimientos médicos, además de la estancia media en la sala de neumología durante 7 días es de \$2.800 dólares aproximadamente por paciente (Giraldo, 2003).

Por este motivo se considera a esta patología como un problema de salud pública, generando también un impacto directo a la familia debido a que no disponen de un presupuesto para poder manejar esta enfermedad.

Por lo tanto es fundamental conocer más acerca de esta enfermedad, de sus características y factores de riesgo, para tomar las medidas más eficaces y oportunas antes y durante la rehabilitación respiratoria, teniendo en cuenta la importancia de establecer una adecuada evaluación y de cuantificar el grado de disnea, ya que este dato muchas de las veces pasa desapercibido y no recibe la atención necesaria.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica es actualmente la cuarta causa de muerte en el mundo y la OMS esta que se convertirá en la tercera en el año 2030, en el 2008 las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores representaron la cuarta causa de muerte en España siendo responsables del 11.4% del total de defunciones (GesEPOC, 2012).

La tasa de mortalidad ajustada a nivel mundial por EPOC por 100.000 habitantes en el 2008 fue 449,22 en hombres y 238,47 en mujeres, las tasas de mortalidad aumentan de forma significativa, en hombres a partir de los 55 años (GesEPOC, 2012).

Las enfermedades respiratorias según la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica es una de las causas más significativas de ingresos hospitalarios en el país, en el 2015 se presentaron 2.444.894 casos y la EPOC presento en el 2013 4.062 casos, mientras que en el 2015 se reportaron 5.551, mostrando un incremento en su prevalencia. En la ciudad de Quito se reportaron 1.782 casos en el 2015, por lo que se considera como una enfermedad de alto riesgo que requiere de constante control por su alto impacto sanitario, social y económico.

La EPOC es una enfermedad prevenible, tratable y cada paciente debe recibir un tratamiento eficiente y de calidad integral dentro del área de terapia respiratoria.

La sensación de disnea es el síntoma más importante que requiere mayor atención por parte de los profesionales sanitarios, ya que este síntoma puede provocar dependencia, invalidez y discapacidad asociada, tanto física como emocional generando así limitación a la actividad física y al esfuerzo en las actividades de la vida diaria, como consecuencia se generara un desacondicionamiento muscular general, de ahí la importancia en que radica su cuantificación mediante instrumentos específicos como son las escalas.

Con esta investigación se busca demostrar la importancia y utilidad de evaluar la intensidad de la disnea por medio de escalas para determinar de forma más subjetiva la sensación descrita por parte del paciente, para el presente estudio se utilizara como instrumento de medición la Escala de Borg Modificada, debido a que es más objetiva y mide de forma directa la tolerancia al ejercicio y califica con una nota la dificultad para respirar, además por su facilidad y factibilidad de aplicación. Con dicha escala podremos cuantificar y discriminar la disnea según su severidad entre distintos individuos, antes y después de la terapia respiratoria.

La importancia de la presente investigación radica en presentar un estudio base exploratorio que busca dar a conocer la importancia de cuantificar la disnea y si esta sensación de falta de aire aumenta, se mantiene o disminuye después de realizar terapia respiratoria, esto orientara a profesionales y estudiantes a tener un esquema de planificación terapéutica integral que se centre en brindar al paciente estrategias para reducir la limitación al esfuerzo y a las actividades de la vida diaria, evitando así desencadenar procesos de desacondicionamiento físico.

La razón social que ha impulsado este análisis es la necesidad de evitar que se agrave el cuadro de los paciente con EPOC que se encuentran internados en el área de Neumología del Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 y con esto reducir los días de estancia hospitalaria. La factibilidad de esta investigación se dio gracias a la institución de salud antes mencionada que permitirá realizar el análisis para obtener datos precisos sobre la patología en cuestión y con esto tener una base bibliográfica que ayude a brindar un servicio de calidad al paciente.

En síntesis la importancia del presente estudio es generar un documento de base inicial que aporte a futuros investigadores información sobre la utilidad de cuantificar el grado de disnea antes y después de una sesión de terapia respiratoria. El uso de la Escala de Borg Modificada no requiere un gran gasto económico, ni el uso de material o equipo que sea de difícil accesos, lo cual hace que esto sea factible dentro de cualquier programa de terapia respiratoria.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Determinar el grado de disnea que presentan los pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica mediante la escala de Borg antes y de después de la intervención fisioterapéutica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a la población de estudio y los factores que determinan la EPOC.
- Establecer el estadio gravedad de la EPOC que presente mayor grado de disnea antes de la intervención fisioterapéutica.
- Verificar la relación entre la terapia respiratoria y la percepción de disnea.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio en esta investigación es de tipo observacional, en el que el investigador se limita a medir las variables, siendo un observador de lo que ocurre, por lo tanto, mediante este estudio se analizará el grado de disnea que presentan los pacientes con EPOC en el área de Neumología del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 durante el periodo Mayo-Junio 2016, fechas en las cuales se obtuvieron los datos de la muestra.

1.4.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo transversal-descriptivo porque se mide las variables en una sola ocasión y no se las sigue por un largo tiempo. Además es no experimental por que no se manipula las variables independientes y solo se limita a observar el grado de sensación de disnea que presentan los pacientes con EPOC en el área de Neumología.

1.4.3. Enfoque de la investigación

El enfoque del estudio es de tipo cuantitativo y cualitativo, porque se analizará los datos obtenidos y estos ayudarán a determinar el grado de disnea que presentan los pacientes internados en el área de neumología diagnosticados con EPOC.

1.4.4. Universo y Muestra

El universo de esta investigación consistió en los pacientes diagnosticados con EPOC que presentan disnea y que se encuentran internados en el área de Neumología del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1. La muestra es no probabilística y no aleatoria, debido a que no todos los sujetos de la población pueden formar parte de la muestra, ya que están sujetos a varios criterios de inclusión y exclusión.

Por lo tanto se analizó a 25 personas que encajaron y cumplieron con los diferentes criterios de inclusión.

1.4.5. Criterios de inclusión y exclusión

El presente estudio se aplicó a pacientes diagnosticados con EPOC que presentan disnea y estuvieron internados en el área de neumología del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas cumpliendo con los siguientes criterios:

1.4.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados con EPOC
- Pacientes que presenten disnea.
- Pacientes hospitalizados en el área de neumología
- Pacientes que deseen participar en la investigación
- Pacientes con patrón respiratorio alterado

1.4.5.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con patologías que no permitan el desarrollo de la investigación como: neoplasia maligna, problemas cardiacos graves, insuficiencia renal etc.
- Pacientes con alteraciones neurológicas y psicológicas
- Pacientes que presenten limitación a la movilidad que no les permitan participar en la investigación.
- Pacientes que no deseen participar en la investigación

1.4.6. Fuente de información

La fuente de información es de carácter primaria y secundaria:

- Primaria: la información se obtendrá de los pacientes internados en el área de Neumología mediante Historias clínicas.
- Secundaria: se obtendrá información de textos, libros, tesis, revistas científicas, documentos almacenados en el internet y datos familiares.

1.4.7. Técnica e Instrumento de Recolección de Información

La técnica de recolección de datos será la observación de los paciente internados en el área de neumología del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 que han sido diagnosticados con EPOC. La observación será durante la sesión de Terapia Respiratoria y se verificara mediante las historias clínicas. Para evaluar el grado de disnea se utilizará la Escala de Borg Modificada que cuantifica esta sensación de dificultad para respirar, esta se valorara al principio y al final de la sesión, proporcionándonos información relevante si la percepción de disnea aumenta o disminuye en el transcurso de la terapia.

El instrumento de recolección de información será una cámara para documentar mediante imágenes la investigación.

Las radiografías servirán como fuente primaria para confirmar el diagnóstico y verificar si las estructuras del aparato respiratorio se ven modificadas.

1.4.8. Plan de Análisis de Información

Los datos obtenidos fueron procesados mediante la utilización del programa Excel 2013, donde se analizó y cuantifico las diferentes variables. Las gráficas y tabulaciones fueron elaboradas con el programa Excel, el cual nos permitió analizar los diferentes datos obtenidos mediante la aplicación de la Escala Modificada de Borg.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

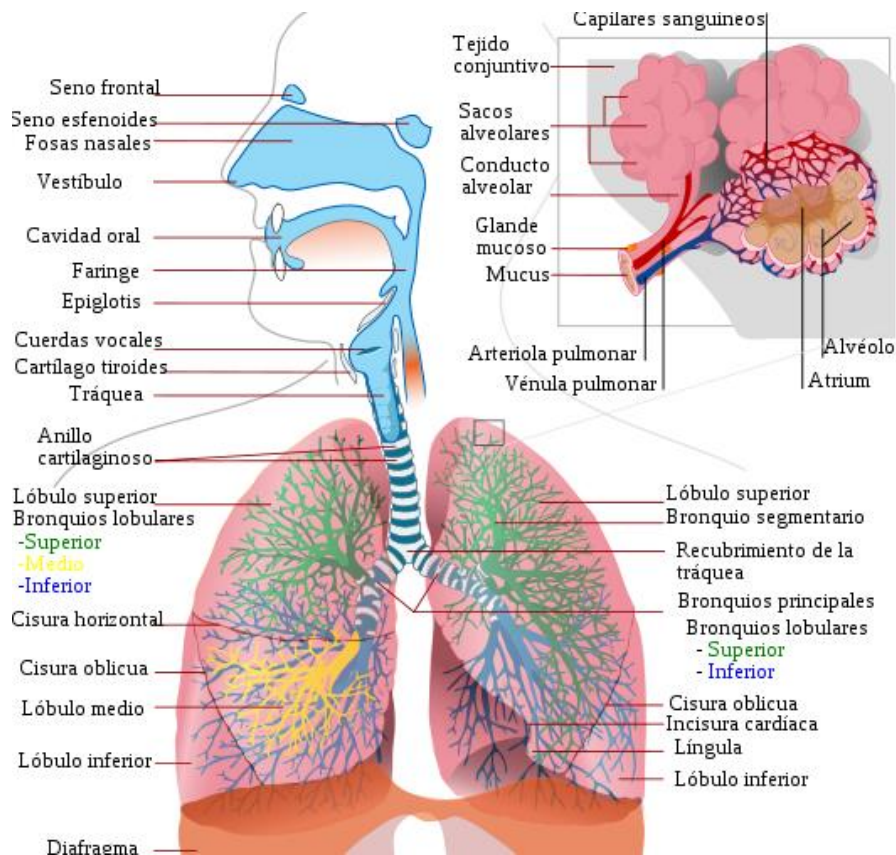
2.1. ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

2.1.1. Generalidades del aparato respiratorio

Latarjet y Ruiz (2005) refieren que la función principal del sistema respiratorio es garantizar el intercambio gaseoso entre el aire atmosférico y la sangre, en dicho proceso intervienen diferentes órganos y tejidos que permiten la captación del aire, el cual ingresa al organismo, se calienta, se filtra y después llega a los pulmones para realizar el intercambio en los alveolos.

El aparato respiratorio se divide en vía aérea superior e inferior. West (2004) menciona “Las vías aéreas consisten en una serie de tubos ramificados que se vuelven más estrechos, más cortos y más numerosos a medida que penetran profundamente dentro del pulmón” (p.2).

Ilustración N° 1 Aparato y sistema respiratorio



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com/>

2.1.2. Vía aérea superior

Sus funciones son: calentar, humidificar y filtrar el aire; y se conforman por:

- Nariz: filtran el aire inspirado limpiándolo de partículas extrañas.
- Faringe: tubo fibromuscular, cubierto de membrana mucosa, se divide en nasofaringe, orofaringe y laringofaringe.
- Laringe: es un órgano superficial, situado delante de la faringe.
- Tráquea: continuación de la laringe y termina bifurcándose en 2 bronquios principales.

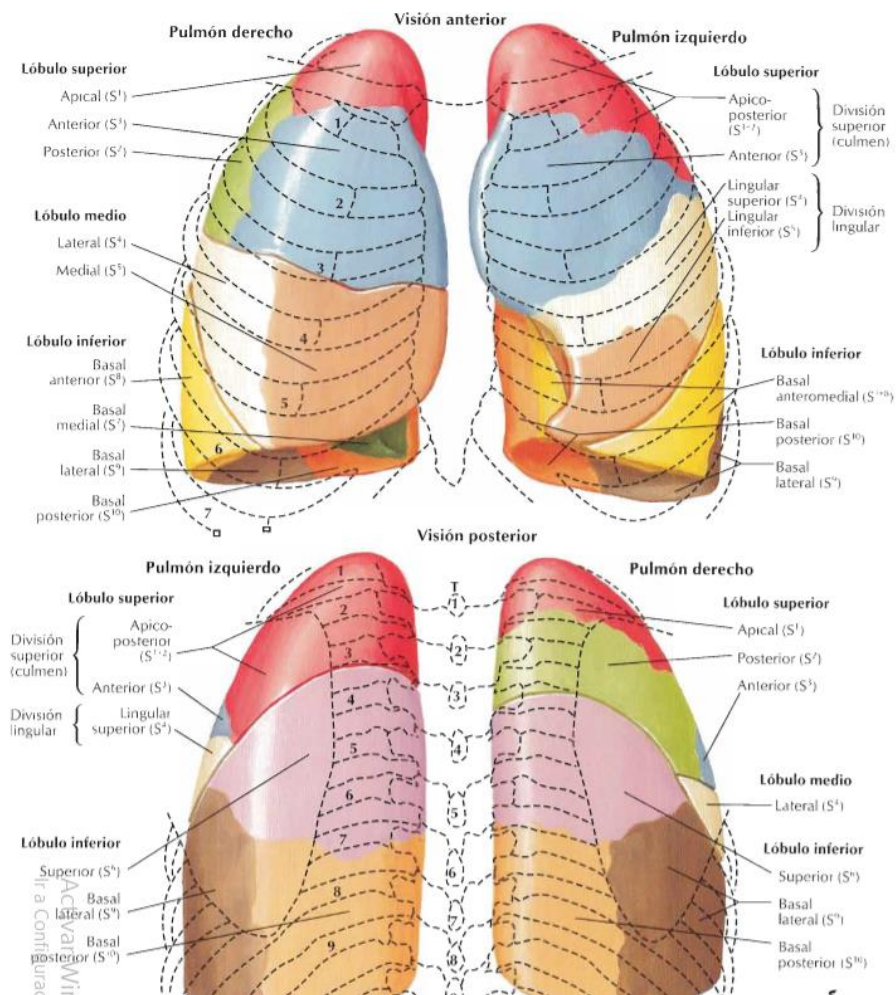
2.1.3. Vía aérea inferior

La función de la vía aérea inferior es conducir el aire inspirado hacia los lugares de intercambio gaseoso (West, 2004). Y está conformada por:

- Bronquios: la tráquea se bifurcada en 2 bronquios principales, uno derecho y otro izquierdo. Los bronquios constituyen las vías aéreas de conducción.
- Bronquiolos: son las vías aéreas de menor calibre con excepción de los alvéolos, su función es conducir el aire inspirado hacia las regiones de intercambio gaseoso. Las vías aéreas de conducción no contienen alveolos, por lo tanto, no toman parte en el intercambio gaseoso y constituyen el espacio muerto anatómico (150 ml de volumen).
- Alveolos: los conductos alveolares están revestidas de alvéolos. En esta región es donde se efectúa el intercambio gaseoso y se conoce como zona respiratoria.
- Pulmones: son 2 órganos elásticos y no tienen tejido muscular, por lo tanto son traccionados por las pleuras (visceral y parietal) que son membranas, formadas de tejido conectivo que evitan la fricción entre los pulmones y la cavidad torácica. Entre las 2 pleuras se encuentra el líquido pleural. Los pulmones en su interior están compuestos por compartimientos independientes llamados segmentos.

- Pulmón derecho: constituido por 3 lóbulos:
- Lóbulo superior: apical, posterior y anterior
- Lóbulo medio: lateral y medial
- Lóbulo inferior: superior basal, anterior, medial, lateral y posterior basal.
- Pulmón izquierdo: constituido por 2 lóbulos:
- Lóbulo superior: ápice posterior, anterior, llingula superior y llingula inferior.
- Lóbulo inferior: superior basal, anteromedial basal, lateral basal y posterior basal.

Ilustración N° 2 Lóbulos y segmentos broncopulmonares



Fuente: Netter, F. (2007)

2.1.4. Músculos de la respiración

El diafragma es el principal músculo respiratorio, pero para que su función sea óptima necesita de la participación coordinada y secuencial de músculos accesorios y periféricos. El ciclo ventilatorio consta de una fase de inspiración y otra de espiración, en la cual intervienen una serie de músculos (Cristancho, 2003).

Tabla N° 1 Músculos de la respiración

MÚSCULOS DE LA FASE INSPIRATORIA	
Productores de la fase:	<ul style="list-style-type: none">• Diafragma e intercostales externos.• La inspiración es posible si existe integridad del diafragma y de su inervación.
Facilitadores de la fase:	<ul style="list-style-type: none">• Normalmente al inspirar, intervienen varios músculos extratorácicos que generan 3 efectos facilitadores.<ol style="list-style-type: none">1. Dilatan la faringe (geniogloso, geniohioideo, esternohioideo, tirohioideo y esternotiroideo)2. Estabilizan las vías aéreas superiores3. Compensan y oponen al efecto de succión del diafragma
Accesorios de la fase:	<ul style="list-style-type: none">• Esternocleidomastoideo, serratos, pectorales, trapecios y escalenos.
MÚSCULOS DE LA FASE ESPIRATORIA	
Productores de la fase:	<ul style="list-style-type: none">• Fisiológicamente ninguna actividad o intervención muscular se necesita para espirar.
Facilitadores de la fase:	<ul style="list-style-type: none">• Intercostales internos fijan y estabilizan la caja torácica, efecto mediante el cual la retracción elástica del pulmón es más eficiente.
Accesorios de la fase:	<ul style="list-style-type: none">• Abdominales (transverso del abdomen, recto anterior y oblicuos)• El triangular del esternón actúa durante la espiración forzada.

Fuente: (Cristancho, 2003)

Elaborado por: Luis Cola

2.2. FISIOLÓGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

2.2.1. Generalidades fisiológicas

Guyton & Hall (2012) mencionan que el aparato respiratorio proporciona oxígeno a los tejidos y elimina dióxido de carbono, mediante una serie de procesos en los cuales intervienen las vías aéreas inferiores, el diafragma, la cavidad torácica y la musculatura asociada.

El oxígeno y dióxido de carbono se movilizan entre el aire y la sangre por difusión simple, desde un área de alta presión parcial hacia otra de baja presión (Ley de Fick), esta ley establece que la cantidad de gas que se mueve a través de una lámina de tejido es directamente proporcional a la superficie de la lámina e inversamente proporcional a su espesor, la barrera hematogaseosa es extremadamente delgada y tiene una superficie de 50 a 100 m² para realizar la función de intercambio gaseoso (West, 2004).

2.2.2. Ventilación pulmonar

La ventilación pulmonar es el proceso funcional por el cual el gas es transportado desde la atmósfera hacia los alveolos pulmonares y viceversa, para que se produzca el intercambio gaseoso con el espacio capilar pulmonar y evacuar así el CO₂ producido a nivel metabólico. Los gases se transportan hacia la interfase hematogaseosa vía aérea y la sangre por los vasos sanguíneos, en cada inspiración ingresan al pulmón alrededor de 500ml de aire que se denomina volumen corriente (West, 2004).

2.2.3. Control de la ventilación

El nivel de ventilación está regulado desde el centro respiratorio ubicado en el bulbo raquídeo y en la protuberancia del tronco encefálico, en función de las necesidades metabólicas, del estado gaseoso, del equilibrio ácido-base de la sangre y de las condiciones mecánicas del pulmón y de la caja torácica. Estas estructuras anatómicas se encargan de controlar la inspiración, espiración y la frecuencia respiratoria (Guyton & Hall, 2012).

2.2.4. Quimiorreceptores centrales

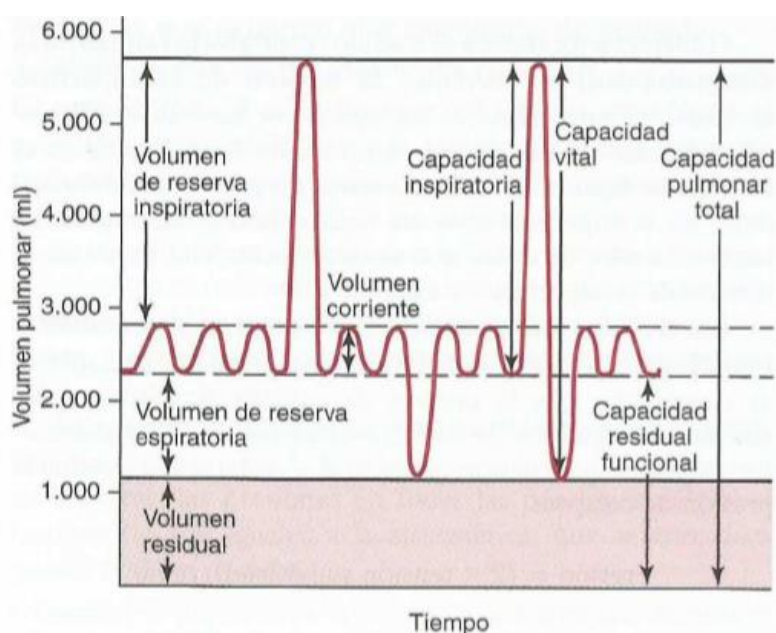
La transmisión nerviosa que generan los quimiorreceptores regula la actividad respiratoria, dado que estos pueden detectar modificaciones del oxígeno en la sangre. Pero pueden responder en menor grado con una alteración en el dióxido de carbono y de iones de hidrógeno (Guyton & Hall, 2012).

2.2.5. Volúmenes y capacidades pulmonares

West (2004) refiere “La mayoría de los volúmenes y capacidades pulmonares se pueden medir con el espirómetro. La capacidad pulmonar total, la capacidad residual funcional y el volumen residual no pueden medirse con el espirómetro” (p.293).

Los 4 volúmenes pulmonares son: volumen corriente (500ml), volumen de reserva inspiratorio (300ml), volumen de reserva espiratorio (1100ml) y volumen residual (1200ml). Al combinarse 2 o más volúmenes se determinan 4 capacidades pulmonares: capacidad inspiratoria (3500ml), capacidad funcional residual (2300ml), capacidad vital (4600ml) y capacidad pulmonar Total (5800ml) (West, 2004).

Ilustración N° 3 Volúmenes y capacidades pulmonares



Fuente: Guyton y Hall (2012)

2.2.6. Mecánica de la ventilación pulmonar

El volumen pulmonar aumenta y disminuye conforme se expande y contrae la cavidad torácica, al aumentar o disminuir la longitud o el espesor de esta acontecen cambios simultáneos en el volumen pulmonar (Guyton & Hall, 2012).

La respiración tranquila y normal depende del diafragma, en la fase inspiratoria la contracción diafragmática tracciona hacia abajo las superficies inferiores de los pulmones, mientras que en la fase espiratoria el diafragma se relaja y se produce un retroceso elástico de los pulmones, la pared torácica y las estructuras abdominales comprimen los pulmones (Guyton & Hall, 2012).

Cuando la respiración se produce con fatiga, las fuerzas elásticas no tienen la fuerza suficiente para una espiración rápida y la fuerza adicional se consigue a través de la contracción de los músculos abdominales, que impulsan el contenido abdominal hacia arriba contra el diafragma (Guyton & Hall, 2012).

La elevación y el descenso de la caja torácica depende de la participación muscular, durante la fase de inspiración y espiración los pulmones se expande y contraen, cuando se eleva la caja torácica las costillas junto con el esternón se proyectan hacia adelante aumentando el espesor antero posterior del tórax.

2.3. ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

2.3.1. Definición

La OMS (2015) afirma que la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es caracterizada por un bloqueo persistente del flujo aéreo, siendo subdiagnosticada y potencialmente mortal, esta enfermedad modifica la respiración normal y no es totalmente reversible.

En la actualidad los términos bronquitis crónica y enfisema pulmonar están obsoletos, quedando incluidos ambos en el diagnóstico de EPOC (OMS, 2015).

2.3.1.1. Enfisema pulmonar

El enfisema pulmonar es un trastorno de los alvéolos o también conocidos como sacos aéreos del árbol bronquial, los cuales se dilatan de forma excesiva, este proceso provoca la destrucción de las paredes alveolares y agrandamiento permanente de los espacios aéreos distales al bronquiolo terminal y sin fibrosis. El proceso de intercambio gaseoso se produce de una forma más lenta en los alvéolos, lo que genera una comunicación deficiente entre el aire atmosférico, bronquios y alvéolos.

El enfisema pulmonar se refiere a la destrucción alveolar que puede ser centrolobulillar o panacinar, es uno de los principales componentes en la EPOC (Giraldo, 2003).

2.3.1.2. Bronquitis crónica

La bronquitis es la inflamación aguda o crónica de la mucosa bronquial y la expectoración es su principal signo, la inflamación de los conductos bronquiales provoca engrosamiento de los epitelios, cambios morfológicos como displasia y metaplasia, que subsiguientemente iniciara una lesión cancerígena y aumento de la secreción mucosa por encima de lo normal (Giraldo, 2003).

2.3.2. Características

La EPOC es una enfermedad crónica y progresiva que se caracteriza por inflamación sistémica, en el parénquima pulmonar y en las vías aéreas. Provoca un deterioro o destrucción alveolar, limitación al flujo aéreo no completamente reversible que genera atrapamiento de aire e induce a una disnea progresiva generando con esto desacondicionamiento muscular, fatiga, tos y expectoración (Giraldo, 2003).

Navarro (2008) indica que “La EPOC es una enfermedad prevenible y tratable, con afección sistémica extrapulmonar que puede contribuir a la gravedad de algunos pacientes. El componente pulmonar se caracteriza por una limitación en el flujo de aire que no es completamente reversible” (p.7).

2.3.3. Etiología

La inhalación crónica del humo generado por el cigarrillo es el principal factor etiológico de esta patología, muy por encima de otros factores como gases nocivos, vapores químicos, humo de leña y polvo en trabajos que son altamente contaminantes por un periodo largo de tiempo, motivo por el cual se puede considerar a esta enfermedad como prevenible (Giraldo, 2003).

2.3.4. Cuadro clínico

Esta enfermedad presenta los siguientes síntomas: disnea progresiva, tos crónica, disfunción muscular y expectoración. Los síntomas con la edad se puede exacerbar, al ser una enfermedad que converge la bronquitis crónica y el enfisema pulmonar acrecentara su gravedad, e incluso puede provocar cáncer en cualquier parte del árbol bronquial (Giraldo, 2003).

Durante el examen físico se puede alertar la presencia de una espiración prolongada especialmente en casos graves, acompañada por hiperinsuflación del tórax, disminución del murmullo vesicular, roncus espiratorio y cianosis. El diagnóstico se confirma al efectuar una prueba de espirometría en la que se obtiene un volumen espiratorio máximo en el primer segundo (VEF1) < 80% del valor de referencia y una relación VEF1 para la capacidad vital forzada (VEF1/ FVC) <70%, valores que indican limitación al flujo aéreo (Peces-Barba, Barberá, Agustí, Casanova, & Casas, 2008).

2.3.5. Epidemiología

La EPOC es una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, lo cual genera un alto costo económico y social. La mayoría de la información disponible sobre prevalencia, morbilidad y mortalidad de la enfermedad, provienen de países desarrollados. En América latina solo contamos con un estudio de prevalencia realizado en Pelotas, Brasil (Giraldo, 2003, p.18).

2.3.6. Fisiopatología

Las modificaciones histopatológicas que producen limitación del flujo aéreo espiratorio en la EPOC están conformadas por una mezcla de inflamación de las vías aéreas periféricas y destrucción de las paredes alveolares con incremento de tamaño (Rodríguez & Undurraga, 2011).

La constante inhalación de partículas del humo de cigarrillo conduce a una inflamación de las vías aéreas periféricas menores de 2mm de diámetro, observable en fumadores asintomáticos y sin trastornos funcionales.

La inflamación genera un proceso progresivo cíclico de daño y reparación de las vías aéreas periféricas que conduce a un cuadro patológico, los componentes bronquiolar y alveolar no tienen precisamente un progreso paralelo y la magnitud de la bronquitis crónica en los bronquios mayores tampoco tiene correlación con los componentes histopatológicos de la EPOC (Rodríguez & Undurraga, 2011).

Tabla N° 2 Componentes histopatológicos de la EPOC

Componente de las Vías Aéreas	
Inflamación de la mucosa:	<ul style="list-style-type: none"> • Neutrófilos y linfocitos CD8 (provocan engrosamiento con reducción del lumen bronquiolar). • Eosinófilos (son escasos y en etapas avanzadas los linfocitos forman folículos en el parénquima).
Hiperplasia:	<ul style="list-style-type: none"> • Células calciformes incrementan la obstrucción.
Remodelación:	<ul style="list-style-type: none"> • Activación fibroblástica subepitelial y en la adventicia, que en un intento de reparación defectuoso, estrechan y deforman bronquiólos.
Presencia de macrófagos:	<ul style="list-style-type: none"> • Están ligado a la remoción de material particulado del humo de cigarrillo.
Componente Alveolar	
Destrucción de los tabiques alveolares:	<ul style="list-style-type: none"> • Se destruyen o dilatan los tabiques por liberación de elastasa y otras proteasas, además de los neutrófilos que se acumulan alrededor del bronquíolo respiratorio. • La sobreproducción de oxidantes como consecuencia de la inflamación también contribuye al proceso destructivo.
Enfisema centrolobulillar o centroacinar:	<ul style="list-style-type: none"> • Característico de los fumadores
Enfisema panlobulillar o panacinar:	<ul style="list-style-type: none"> • Por déficit de antripsina. • Es común que se presente las 2 variedades en un mismo paciente.

Fuente: (Rodríguez & Undurraga, 2011)

Elaborado por: Luis Cola

2.3.7. Género

Diferentes estudios en países desarrollados han demostrado que no existe demasiada diferencia en la prevalencia de la EPOC entre hombres y mujeres, esto se debe a que el principal factor etiológico es el consumo de tabaco y con el paso pasar de los años las mujeres han igualado las estadísticas en relación a los hombres con el hábito de fumar (Navarro, 2008).

2.3.8. Factores de riesgo

Tabla N° 3 Factores de riesgo de la EPOC

Hiperreactividad de las vías aéreas:	<ul style="list-style-type: none">• El grado de hiperreactividad de las vías aéreas respiratorias es una determinante de la EPOC.
Genéticos y hereditarios:	<ul style="list-style-type: none">• Representa de 15 al 20 % de fumadores• La susceptibilidad genética, medio ambiente y estilos de vida puedan participar en su desarrollo.• El componente genético es el fenotipo ZZ homocigoto de deficiencia de alfa1-antitripsina.
Contaminación aérea:	<ul style="list-style-type: none">• El ozono (O3), óxidos de nitrógeno (NO, NO2, NOx), dióxido de azufre (SO2).• Diferente materia particulada (mezcla de partículas sólidas y líquidas) circulantes en el ambiente.
Exposición al humo de tabaco:	<ul style="list-style-type: none">• El consumo activo o pasivo es un factor primordial en la adquisición de la enfermedad.• No se presente en etapas precoces y solo se manifiesta en etapas avanzadas por consumo prolongado.

Fuente: (Navarro, 2008)

Elaborado por: Luis Cola

2.3.9. Relación tabaco y EPOC

El tabaquismo representa el 80 o 90% de los factores de riesgo para adquirir la EPOC, por lo cual los diferentes programas de prevención son una forma muy efectiva de minimizar estos riesgos (Navarro, 2008).

La patogénesis de esta enfermedad está estrechamente relacionada con los diferentes efectos que producen las partículas del humo de cigarrillo en el organismo. Actualmente más del 50% de fumadores activos y pasivos de largo tiempo desarrollan una EPOC, aunque no todas las personas que fuman desarrollan síntomas representativos (Navarro, 2008).

Las personas fumadoras no tienen una correcta función pulmonar en comparación con las personas no fumadoras. El agravamiento de la enfermedad está relacionada con el número de cigarrillos fumados o inhalados al día y con el periodo de tiempo ya que los síntomas pueden aparecer en la quinta o sexta década de vida (Navarro, 2008).

La exposición pasiva al humo del tabaco contribuye a presentar síntomas de malestar respiratorio, ya que estimula la actividad de células inflamatorias como neutrófilos y macrófagos en las vías aéreas, resultando procesos inflamatorios crónicos y promoviendo la aparición de EPOC. Cuando el paciente tiene niveles muy bajos de función pulmonar, dejar de fumar proporciona poco efecto benéfico para la conservar la función restante. La interrupción del tabaquismo proporciona mayor beneficio en los individuos de niveles altos de hiperreactividad de las vías respiratorias (Navarro, 2008, p.11).

2.3.10. Clasificación de la gravedad

La enfermedad se clasifica según su grado de afección y grado de avance, para lo cual es ampliamente utilizada la clasificación de GOLD que se basa en el grado de compromiso del trastorno fisiopatológico de limitación del flujo aéreo.

La magnitud de la gravedad desde el punto de vista clínico se clasifica de acuerdo al grado de alteración del VEF1 (volumen espiratorio forzado en el primer segundo), la velocidad de deterioro del VEF1 identifica a los pacientes que son susceptibles a desarrollar una EPOC y este índice es un buen predictor de mortalidad (Lisboa, Borzone, & Díaz, 2004).

Tabla N° 4 Clasificación de la gravedad de la EPOC

Grado	Características
0: En Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a factores de riesgo • Espirometría normal • Síntomas crónicos, tos y expectoración
I: Leve	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración obstructiva leve • VEF1/CVF: <70%; VEF1<80% (post broncodilatador) • Generalmente (pero no siempre) tos y expectoración
II: Moderada	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración obstructiva de severidad progresiva VEF1/CVF: <70%; VEF1\geq 30% y <80% • Aumento de la intensidad de la tos y de la expectoración • Disnea de esfuerzo • Exacerbaciones agudas
III: Severa	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración obstructiva muy severa • VEF1/CVF: <70%; VEF1 <30% • Falla respiratoria: hipoxemia severa • Falla cardíaca derecha • Exacerbaciones severas frecuentes • Riesgo de muerte

Fuente: Estudio funcional respiratorio en agentes de parada de la policía boliviana en La Paz y El Alto, expuestos a la contaminación ambiental (2010)

Elaborado por: Luis Cola

2.3.11. Diagnóstico diferencial de la EPOC.

Tradicionalmente se han clasificado en 2 tipos clínicos: los “abotagados azules” en los que predominan (cianosis, congestión de las vías aéreas, aumento de peso, edema, tos, expectoración y cefalea). Y los “sopladores rosados” que frecuentemente refieren (disnea, aumento de la frecuencia respiratoria, uso de los músculos accesorios, pérdida de peso e insomnio). Actualmente se considera que estos cuadros descriptivos no se correlacionan con alteraciones histológicas o funcionales y en muchos pacientes se superponen los síntomas.

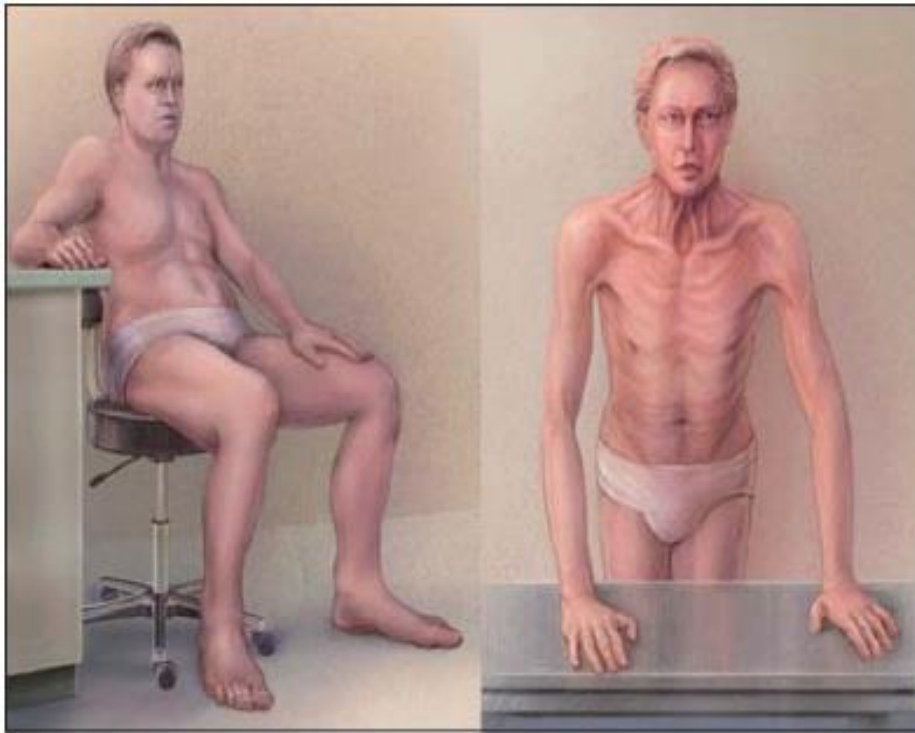
Tabla N° 5 Diagnóstico diferencial entre enfisema y bronquitis crónica

Manifestación Clínica	Enfisema (Soplador rosado)	Bronquitis Crónica (abotagado azul)
Disnea	Síntoma predominante	Tardía e intermitente
Tos	Escasa o ausente	Síntoma predominante
Expectoración	Escasa	Abundante
Sibilancias	En ocasiones	Frecuentes
Hábito constitucional	Delgado, pérdida de peso	Normal o Aumento
Tórax	En tonel	Normal
Ruidos respiratorios	Disminuidos	Normales
Roncus y sibilancias	Poco frecuentes	Comunes
Diafragma	Aplanado	Normal
Cianosis	Ausente	Presente
Rx: Diámetro anteroposterior	Aumentado	Normal
Transparencia	Aumentada	Disminuida
Silueta cardíaca	Pequeña	Normal o grande
PO2	Ligeramente disminuida	Normalmente disminuida
PCO2	Normal	Aumentada
Insuficiencia cardíaca	Terminal	Episodios recidivantes
Insuficiencia respiratoria	Terminal (escaso beneficio terapéutico)	Episodios repetidos (mejoran con O2 y otras medidas.

Fuente: Argente Álvarez (2005)

Elaborado por: Luis Cola

**Ilustración N° 4 Apariencias en la EPOC (Izquierda: Abotagado Azul y Derecha:
Soplador Rosado)**



Fuente: Fenotipos clínicos en enfermedad pulmonar obstructiva crónica: ¿volver al futuro?
(2012)

2.4. LA DISNEA

2.4.1. Definición

La disnea se define como la sensación subjetiva de falta de aire o de dificultad respiratoria, es decir que la mecánica ventilatoria se hace consciente y penosa. Esta sensación constituye el síntoma más usual de la patología respiratoria, aunque también puede manifestarse en personas sanas (Rodríguez & Undurraga, 2011).

La disnea como una angustia mental que se relaciona con la imposibilidad de ventilar lo suficiente para compensar la necesidad de aire y puede abarcar múltiples sensaciones diferentes en las que se puede expresar (Guyton & Hall, 2012).

2.4.2. Características

La disnea en una EPOC exhibe 3 características principales (Pere, 2007).

1. Aparece al inicio de la enfermedad y se relaciona con grandes esfuerzos, se hace progresiva a moderados esfuerzos y finalmente se manifiesta con pequeños esfuerzos principalmente en reposo u ortopnea (Pere, 2007).
2. Progresiva limitación a la actividad física con la implantación de un círculo vicioso (disnea-reposo-incapacidad física-disnea) (Pere, 2007).
3. Reducción de la calidad de vida relacionada con la salud, por lo que se convierte en una enfermedad invalidante en cierta medida (Pere, 2007).

La disnea de la EPOC es lentamente progresiva y generalmente se manifiesta en estadios avanzados, cuando existe un daño pulmonar. Su presencia al esfuerzo es el primer síntoma y más relevante por su naturaleza invalidante, motivo por el existe perdida de actividad progresiva al condicionar la calidad de vida y limitar la actividad física, puede ser apreciada de forma desigual por los enfermos con igual grado de obstrucción (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

La disnea es progresiva y las actividades que la desencadena son cada vez de menor exigencia, para que posteriormente esta se manifieste de reposo en las etapas avanzadas de la enfermedad o durante las exacerbaciones (Rodríguez & Undurraga, 2011).

Los factores fisiológicos, sociales y ambientales influyen en la discordancia del paciente con EPOC para apreciar la sensación de disnea, existe además un factor psicológico que es más evidente en fases de mayor gravedad de la enfermedad.

La disnea pese a ser subjetiva es un parámetro fácil de medir y presenta una flexibilidad de respuesta terapéutica, en la cual es importante tener un control para establecer el mejor tratamiento, tanto farmacológico como de rehabilitación pulmonar (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

2.4.3. Mecanismos fisiopatológicos de la disnea

Desde las vías aferentes se envían señales que se procesan en el córtex cerebral, aunque no existe un área específica en la corteza cerebral que sea capaz de generar o modular la disnea, esta sensación se produce a través de varios mecanismos o factores en conjunto, además las diferentes situaciones fisiopatológicas capaces de producir disnea originan distintas alteraciones o problemas respiratorios (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

Rodríguez & Undurraga (2011) indicaron que a veces la causa de la disnea se encuentra en el aumento del trabajo respiratorio para vencer la resistencia aumentada del tejido elástico o del flujo, o en la falta de capacidad para responder ante un estímulo ventilatorio como ocurre en las enfermedades neuromusculares, produciendo un mayor trabajo de los músculos respiratorios para producir un cambio de volumen dado.

En otras palabras la disnea aparece cuando existe una incongruencia entre el esfuerzo muscular ejecutado para respirar y la ventilación lograda, generándose así la sensación de ahogo o falta de aire.

2.4.3.1. Factores determinantes

La disnea se puede generar por diversos mecanismos fisiológicos y patológicos, se destacan varios factores desencadenantes (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

Ilustración N° 5 Mecanismos fisiopatológicos de la disnea

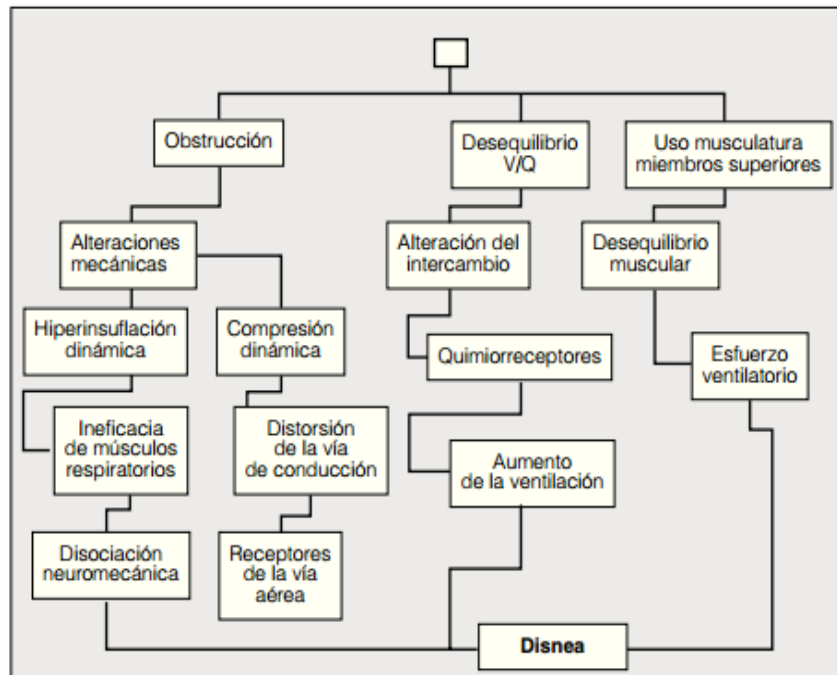


Fig. 1. Esquema de los posibles mecanismos fisiopatológicos involucrados en la disnea de la EPOC. (Modificada de Perpiñá y Martínez¹³.)

Fuente: Casanova, García-Talavera y De Torres (2005)

2.4.4. Medición de la disnea

La disnea es un pilar importante en la valoración de la EPOC, por lo que a la hora de medirla se deberá recabar información sobre su forma de presentación, tiempo de duración, intensidad, factores desencadenantes y atenuantes y si este síntoma se acompaña de ruidos torácicos audibles o de cualquier otro síntoma. Por tal motivo es importante cuantificarla para establecer criterios terapéuticos acorde a las necesidades de cada paciente.

Aunque la subjetividad del síntoma hace que sea difícil su medición y comparación entre enfermos o personas sanas, esta se la debe evaluar mediante herramientas unidimensionales o multidimensionales diseñados para este fin, después de pruebas de ejercicios de diferente intensidad, rehabilitación respiratoria y durante la actividad diaria habitual del paciente (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

La disnea se puede expresar de diferente forma (nominal, ordinal o índice). Los instrumentos que la evalúan deben tener capacidad discriminativa para diferenciar a pacientes con mayor o menor grado y evaluativa para apreciar cambios que pueden correlacionarse con modificaciones en otras variables (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

En pacientes diagnosticados con EPOC se puede medir la disnea mediante las escalas de MRC (Medical Research Council), recomendada por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) y la escala de Borg, debido a que cuantifican el grado de disnea en diferentes eventos y condiciones.

En presencia de pacientes con edad avanzada estas escalas pueden perder precisión. Algunos factores de comorbilidad como ansiedad, depresión, obesidad, patologías degenerativas pueden influir de manera directa o indirecta. Cuando estas situaciones se presentan es preciso cuantificar la disnea después de un ejercicio o actividad determinada para tener una interpretación más efectiva (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

- **Escala Modificada Medical Research Council (Durante actividades de la vida diaria)**

La escala modificada del MRC por su sencillez y factibilidad ha demostrado ser de suma importancia a la hora de cuantificar el grado de disnea y como esta influye en la calidad de vida de los enfermos. Esta escala tiene una medición de 0 a 4, en donde la mayor puntuación es indicativa de la presencia de limitación funcional.

- **Escala de Borg (Valora la disnea durante el ejercicio)**

La escala tiene una progresión de 0 a 10, siendo 0 la ausencia de disnea y 10 la máxima disnea, se la utiliza en durante pruebas de esfuerzo.

Ilustración N° 6 Escalas de disnea

Tabla IV. Algunas escalas de disnea.		
MRC	NYHA	ESCALA DE BORG (modificada)
0: No sensación de falta de aire al correr en llano o subir cuestas	<i>Clase I:</i> Ausencia de síntomas con la se presenta al vestirse o desnudarse actividad habitual	0: Nada de nada
1: Sensación de falta de aire al correr en llano o subir cuestas	<i>Clase II:</i> Síntomas con la actividad ordinaria	0,5: Muy, muy ligera (apenas apreciable)
2: Anda más despacio que las personas de su edad en llano por falta de aire o tiene que parar para respirar cuando anda a su propio paso en llano	<i>Clase III:</i> Síntomas con actividad inferior a la ordinaria.	1: Muy ligera
3: Para a respirar después de andar unos 100m o tras pocos minutos en llano	<i>Clase IV:</i> Síntomas al menor esfuerzo o en reposo.	2: Ligera
4: La falta de aire le impide salir de casa o se presenta al vestirse o desnudarse		3: Moderada
		4: Algo intensa
		5: Intensa
		6: Entre 5 y 7
		7: Muy intensa
		8: Entre 7 y 9
		9: Muy, muy intensa (casi máxima)
		10: Máxima

M.R.C.: Medical Research Council; NYHA: New York Heart Association.

Fuente: <http://www.neumosur.net/files/EB03-23%20disnea.pdf>

2.4.4.1. Importancia de la Escala de Borg Modificada

La Escala Modificada de Borg de esfuerzo percibido calcula el grado de esfuerzo que un individuo percibe al hacer ejercicio. Esta tiene una progresión de 0 a 10, en la cual el valor mínimo se expresa con 0 que expresa ausencia y el valor máximo es 10 que expresa disnea intensa o dura. Este instrumento es de gran utilidad durante las pruebas de esfuerzo en donde se ha demostrado una gran correlación con el consumo de oxígeno y actualmente está siendo utilizada en diversos estudios por su factibilidad y bajo costo (Casanova, García-Talavera y De Torres, 2005).

Ilustración N° 7 Escala de Borg Modificada

TABLA 4. Escala modificada de Börg

<i>Valoración</i>	<i>Descripción</i>
10	Muy, Muy duro
9	Muy, muy duro
8	Muy, muy duro
7	Muy duro
6	Muy duro
5	Duro
4	Más bien duro
3	Moderado
2	Leve
1	Muy leve
0,5	Muy, muy leve
0	Nulo

Fuente: <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-prescripcion-actividad-fisica-pacientes-cardiopatas--13095951>

2.4.5. Relación entre disnea y patrón respiratorio alterado

Nanda (2008) nos afirma que un patrón respiratorio alterado es cuando la inspiración o espiración no proporciona una ventilación adecuada. En presencia de este fenómeno puede existir conjuntamente lesión o alteración del centro respiratorio, que es modulado por diferentes quimiorreceptores.

Los pacientes con EPOC frecuentemente presentan un patrón respiratorio alterado con sensación de disnea en reposo y durante el ejercicio, esta sensación induciría a la fatiga muscular respiratoria, sin embargo la fatiga del diafragma no se ha demostrado después de un ejercicio intenso (Pinheiro & Saldías, 2011).

2.4.5.1. Características

El patrón respiratorio alterado es un conjunto de modificaciones estructurales y mecánicas del aparato respiratorio, entre las que se pueden destacar (Nanda, 2008).

- Alteración de la frecuencia respiratoria
- Disnea en actividad y en reposo
- Incapacidad para eliminar secreciones (dependiendo del grado de complicación)
- Disfunción muscular
- Uso de músculos accesorios para respirar
- Limitación a la actividad física

2.4.5.2. Alteración de la frecuencia respiratoria

Es el número de veces que una persona respira durante 1 minuto. En la EPOC regularmente existe un incremento de la frecuencia respiratoria en reposo, este aumento es proporcional a la gravedad de la enfermedad y para tratar de reducirla los pacientes tienden a espirar con los labios fruncidos (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

2.4.5.3. Disfunción muscular

2.4.5.3.1. Disfunción de los músculos respiratorios

Giraldo (2003) afirma que “Los músculos respiratorios son elementos elásticos que con su contracción establecen un flujo de aire necesario para que el intercambio gaseoso sea efectuado” (p.190).

En la EPOC se presenta una alteración mecánica con diversos grados de restricciones al esfuerzo físico (disnea), limitación al flujo espiratorio y disfunción de los músculos respiratorios, generando así un incremento en el trabajo muscular e induciendo a la fatiga.

Estos músculos están estimulados por un centro respiratorio que se encuentra hiperexcitado, por lo que genera una alteración en su función normal como bomba ventilatoria para el intercambio normal de gases entre el medio interno y externo (Giraldo, 2003).

Los músculos respiratorios realizan continuamente un esfuerzo superior a lo normal para vencer la resistencia de las vías aéreas debido a la obstrucción, reduciendo con esto su eficacia contráctil, lo que generara una disminución de la fuerza máxima de contracción y restringe la capacidad de tolerar altas cargas de trabajo (Giraldo, 2003).

La función de los músculos respiratorios está severamente disminuida en pacientes con EPOC. Las presiones ventilatorias máximas (inspiratoria, espiratoria, transdiafragmática y pleural) están marcadamente disminuidas en reposo. Esta disfunción es consecuencia de la hiperinflación, que produce que los músculos inspiratorios, especialmente el diafragma opere en una longitud inapropiada. Otros factores como la hipoxemia, hipercapnea, desnutrición y la pérdida de peso podrían influir en la disfunción muscular observada en los pacientes con EPOC, tanto en reposo como en ejercicio (Giraldo, 2003, p. 99).

Pinheiro & Saldías (2011) afirman “La interacción de los distintos factores que actúan tanto a nivel local como sistémico sobre el músculo esquelético ocasionaría disminución de la fuerza y resistencia a la fatiga que afecta de forma heterogénea a los distintos grupos musculares” (p.117).

Esta disfunción muscular en conjunto con la disminución de la fuerza puede aparecer en etapas precoces de la enfermedad y son determinadas por anomalías en la estructura de los músculos (reducción de las fibras oxidativas y enzimas glicolíticas). Existe evidencia científica de biopsias de diafragma de enfermos con EPOC, que presentarían cambios estructurales que le permitirían adaptarse a las desventajas mecánicas para mejorar su función (Pinheiro & Saldías, 2011).

2.4.5.3.2. Hiperinflación pulmonar

La hiperinflación es un fenómeno característico de la EPOC, que se asocia a los cambios en el patrón respiratorio frente a la mayor demanda metabólica, se puede presente en reposo o durante el ejercicio y se clasifican en 2 tipos (Pinheiro & Saldías, 2011).

Tabla N° 6 Tipos de hiperinflación pulmonar

Hiperinflación estática (HE):	<ul style="list-style-type: none">• Es la imposibilidad de eliminar todo el aire durante la espiración en reposo.• Este fenómeno aumenta la capacidad funcional residual, modificando gravemente la mecánica del aparato respiratorio y el funcionamiento de los músculos inspiratorios.• Los músculos no pueden contraerse eficazmente, por lo que consumen más energía y se fatigan.
Hiperinflación dinámica (HD):	<ul style="list-style-type: none">• Es el aumento de la ventilación durante el ejercicio con un tiempo espiratorio menor y con limitación al flujo espiratorio lo que produce atrapamiento aéreo, aumentando la capacidad residual funcional.• Este fenómeno produce una disnea muy severa y altera la relación longitud-tensión de los músculos inspiratorios.

Fuente: (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005)

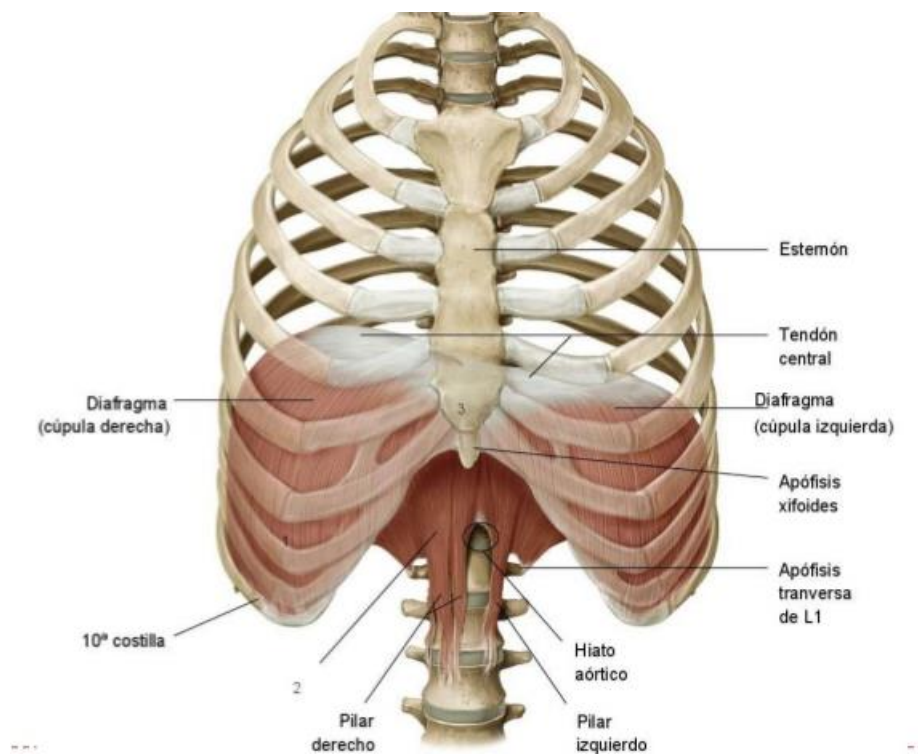
Elaborado por: Luis Cola

Estos 2 fenómenos producen principalmente disminución de la fuerza de los músculos inspiratorios, favoreciendo a que la percepción de la disnea aumente. Existe mecanismos para reducir esta percepción y uno de los tiene mayor relevancia es la respiración con labios fruncidos que incrementa el tiempo espiratorio y disminuye la frecuencia respiratoria (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

2.4.5.3.3. Disfunción diafragmática

El diafragma es un músculo fundamental para la inspiración y tiene forma de un cilindro con una cúpula a cada lado llamada hemidiafragma. Y la función principal es desplazar volumen e inflar al pulmón durante cada inspiración y al contraerse sus fibras se acortan produciendo una disminución de la zona de aposición diafragmática, con un descenso relativo de la cúpula por el acortamiento de sus fibras en relación a sus inserciones costales, mientras que en la espiración el músculo se relaja y retoma su forma (Guyton & Hall, 2012).

Ilustración N° 8 Músculo diafragma



Fuente: <http://es.slideshare.net/ArianeLang/abdomen-y-diafragma-anatoma>

La variación en su forma o posición altera su movilidad, al ocurrir esto la expansión del tórax se dará por acción de la musculatura intercostal y accesoria, haciendo negativa la presión dentro del tórax lo que alterara su función (Giménez, Servera, & Vergara, 2004).

Por lo tanto la fuerza del diafragma estará disminuida si se compara con individuos sanos, además Giraldo (2003) afirma:

La mayoría de las ocasiones estas variables son medidas a volúmenes pulmonares cercanos al volumen residual (VR) o capacidad residual funcional (CRF). El factor que determina en mayor medida esta alteración funcional es el incremento del volumen pulmonar asociado a la presencia de EPOC. Dichos cambios hacen que el diafragma se aplane alejándose de su posición óptima (llamada longitud óptima, LO) (p.206).

Diferentes estudios en pacientes con EPOC han demostrado cambios adaptativos en las fibras musculares del diafragma, debido a que se adaptan a la sobrecarga crónica porque tienen mayor capacidad oxidativa y aumenta la resistencia a la fatiga. Esta resistencia al ejercicio es relativa y se produce porque sus fibras son metabólicamente más eficientes, sin embargo la mayoría de pacientes presentan hiperinflación dinámica (Pinheiro & Saldías, 2011).

La hiperinflación dinámica ocasiona aplanamiento del diafragma, acortamiento de las fibras musculares y pérdida de la zona de aposición muscular en el tórax, dejando a los músculos inspiratorios en desventaja mecánica, disminuyendo la fuerza y resistencia a la fatiga del diafragma, principal músculo inspiratorio, lo cual tiene implicancias en la génesis de la disnea de los pacientes con EPOC y la limitación de la capacidad de ejercicio (Pinheiro & Saldías, 2011, p.117)

2.4.5.4. Uso de músculos accesorios para respirar

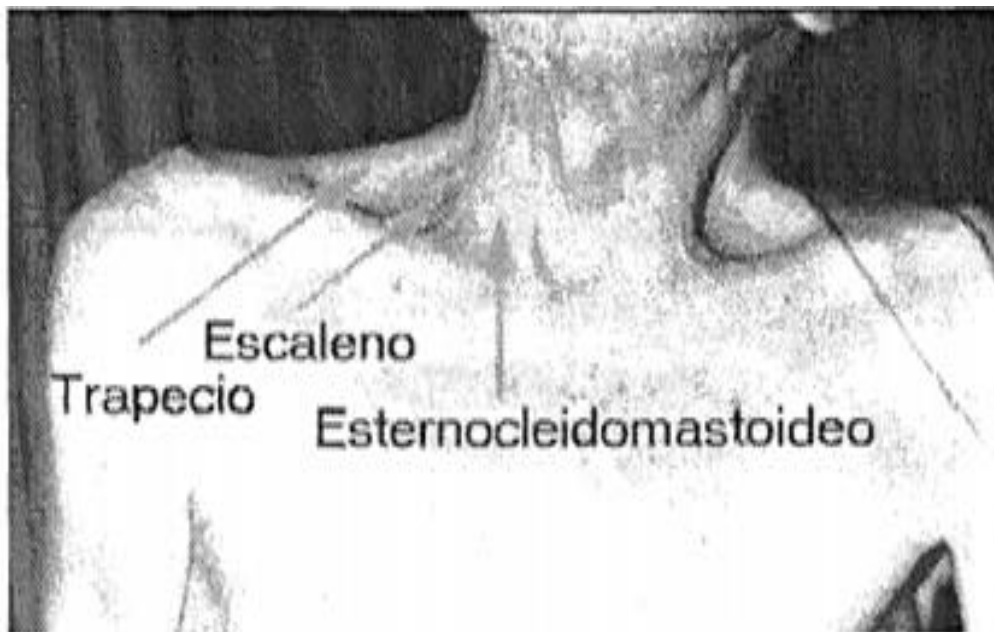
En la EPOC es fundamental examinar la musculatura respiratoria, especialmente cuando el paciente hace uso de la musculatura accesoria y la adopción de posiciones que fijan la cintura escapular indican que el aumento del trabajo respiratorio ha sobrepasado la capacidad de los músculos principales (Rodríguez & Undurraga, 2011).

El principal músculo accesorio es el Esternocleidomastoideo (ECM) y es visible en pacientes con trastornos que obstruyen el paso de aire a los pulmones. Estudios realizados por Stubbing muestran que la contracción del mismo se relaciona con el grado de obstrucción respiratoria y fatiga muscular (Mañanas, 1999).

Normalmente el ECM se activa sólo a altos niveles de ventilación para elevar el esternón y expandir la parte superior del tórax, mientras que en la EPOC se convierte en un importante músculo inspiratorio normalmente activo en reposo y muy proclive a fatigarse por sobreesfuerzo respiratorio (Mañanas, 1999).

Los músculos accesorios o auxiliares se usan cuando el diafragma e intercostales externos son incapaces de generar las presiones necesarias para una adecuada ventilación debido a una alteración mecánica (Mañanas, 1999).

Ilustración N° 9 Músculos accesorios



*Fotografía de un paciente con EPOC con cierto predominio de enfisema.
Se observa la utilización de los músculos respiratorios accesorios.*

Fuente: Mañanas (1999)

2.4.5.5. Limitación a la actividad física

La intolerancia al ejercicio en conjunto con la disnea son los síntomas más habituales y aumentan progresivamente mientras la enfermedad avanza. La restricción al ejercicio se debe a múltiples factores, los cuales determinan limitación ventilatoria, entre los más importantes encontramos: disnea, anormalidades en la mecánica ventilatoria, disfunción de músculos respiratorios y problemas en el intercambio gaseoso (Marín, Laude, & Morales, 2008).

En etapas avanzadas de la EPOC, el aumento de la ventilación durante la actividad física se produce por el incremento de la frecuencia respiratoria y en menor grado por el aumento del volumen corriente. La HD altera la relación entre la longitud y tensión de los músculos inspiratorios especialmente del diafragma, por lo que compromete su habilidad de generar presión. También se produce una disociación neuromecánica que contribuye a la intensidad de la disnea, al producir un desequilibrio entre la tensión que se genera en la activación muscular y en los cambios del volumen pulmonar (Marín, Laude, & Morales, 2008).

El patrón respiratorio rápido y superficial que se observa en la EPOC avanzada, aumenta el espacio muerto fisiológico en reposo y este puede incrementarse significativamente durante el ejercicio, esto se debe a la restricción mecánica que produce la HD para aumentar el volumen corriente y compromete la eliminación de CO₂, generando hipercapnea inducida por el ejercicio (Marín, Laude, & Morales, 2008).

Saldías & Díaz (2011) afirman:

La hipoxia tisular disminuye la resistencia a la fatiga y tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC por mecanismos directos e indirectos. La hipoxemia aumenta la ventilación alveolar estimulando directamente los quimiorreceptores periféricos ubicados en los cuerpos carotídeos e indirectamente estimulando la producción de ácido láctico. La hiperlactacidemia contribuye a la disfunción muscular y aumenta la ventilación alveolar, ya que el efecto tampón del ácido láctico aumenta la producción de anhídrido carbónico (p.82).

2.4.6. Terapia respiratoria en el paciente con EPOC

El conocimiento de la anatomía y de la fisiopatología es primordial a la hora de definir estrategias de fisioterapia respiratoria. En la práctica diaria el terapeuta debe enfrentar múltiples situaciones en las que es necesario definir el tratamiento acorde a los requerimientos de cada paciente (Cristancho, 2003). La rehabilitación respiratoria se enfoca en 3 principios (GesEPOC, 2012):

- **Composición de los programas de rehabilitación respiratoria:** están compuestos por el entrenamiento muscular respiratorio específico y de la musculatura periférica. El entrenamiento muscular inspiratorio mejora la fuerza, resistencia, capacidad de ejercicio, disnea y la calidad de vida. La desnutrición se relaciona con la pérdida de masa muscular y, consecuentemente, con la percepción de disnea e intolerancia al ejercicio por lo que es necesaria la intervención nutricional.
- **Importancia de la rehabilitación en la EPOC exacerbada:** se recomienda iniciar la rehabilitación inmediatamente después de finalizar el tratamiento de la agudización o en el período comprendido en las 3 semanas siguientes. Una revisión sistemática acerca de la prescripción de ejercicio en pacientes con EPOC demuestran la seguridad y factibilidad del ejercicio durante el ingreso hospitalario. Las evidencias actuales recomiendan aplicar un entrenamiento muscular de baja intensidad y evitar el desacondicionamiento físico en ingresos prolongados (GesEPOC, 2012).
- **Tratamientos coadyuvantes en los programas de rehabilitación:** En pacientes con EPOC avanzada y/o intolerancia al entrenamiento muscular se puede contemplar otras estrategias terapéuticas como oxigenoterapia, aerosolterapia, reeducación respiratoria o incluso estimulación eléctrica neuromuscular para mejorar la debilidad muscular en pacientes con enfermedades crónicas progresivas.

Tabla N° 7 Métodos terapéuticos para tratar los posibles mecanismos fisiopatológicos de la disnea

Oxigenoterapia	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta el aporte tisular de O_2. • Reduce la acidosis láctica. • Disminuye el estímulo hipóxico de los quimiorreceptores periféricos. • Mejora la función de los músculos ventilatorios. • Reduce el incremento de la presión arterial pulmonar.
Entrenamiento muscular de extremidades	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la utilización de O_2 • Reduce la producción de CO_2 • Mejor capacidad aeróbica y reducción de la acumulación de ácido láctico. • Reduce la ventilación minuto y la frecuencia respiratoria
Inhaloterapia	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoran el atrapamiento aéreo y aumentan la capacidad inspiratoria.
Ventilación no invasiva	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita el reposo de músculos ventilatorios con aumento de su fuerza y resistencia. • Estimula el centro respiratorio. • Mejora la mecánica ventilatoria. • Aumenta el flujo inspiratorio. • Reduce la relación tiempo inspiratorio y duración del ciclo respiratorio.
Cirugía de reducción pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementa la capacidad de ejercicio. • Reducción de la hiperinsuflación dinámica. • Mejora la eficiencia de los músculos inspiratorios.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora los grados de ansiedad y con esto desciende los niveles de descarga sobre el centro respiratorio. • Actúa directamente sobre la depresión. • Disminuye los niveles ventilatorios y el atrapamiento aéreo cuando existe aumento del trabajo respiratorio.

Fuente: (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005).

Elaborado por: Luis Cola

Ilustración N° 10 Esquema terapéutico de la disnea relacionado con sus mecanismos fisiopatológicos.

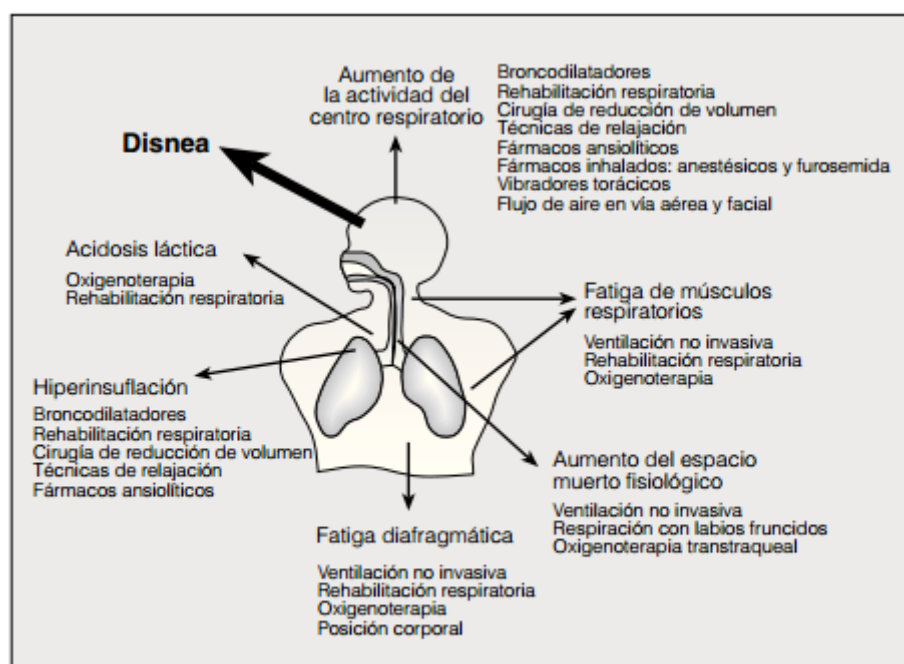


Fig. 4. Esquema terapéutico de la disnea en relación con sus posibles mecanismos fisiopatológicos.

2.4.6.1. Beneficios del entrenamiento muscular inspiratorio

Cristancho (2003) refiere “La reeducación respiratoria tiene como objetivo recuperar el patrón fisiológico en el que la normalización del volumen corriente, la reeducación de la frecuencia respiratoria y la conservación de una relación I:E (inspiración: espiración) adecuada” (p.616).

La importancia del entrenamiento con ejercicio físico está documentada y abalada por varios estudios, estos destacan la mejoría importante en los resultados fisiológicos, como el incremento en la resistencia al ejercicio submáximo, el rendimiento muscular respiratorio, mejoría del patrón respiratorio y disminución en la producción de ácido láctico con el ejercicio isométrico (Giraldo, 2003).

Giraldo (2003) afirma:

Los músculos respiratorios pueden ser entrenados específicamente para mejorar su fortaleza o su resistencia. Puesto que la reducción en la fuerza de los músculos inspiratorios es evidente en pacientes con EPOC. Estudios controlados de entrenamiento en resistencia han demostrado un incremento en el tiempo de resistencia que los músculos ventilatorios pueden tolerar con una carga conocida. Algunos han mostrado un incremento significativo en la fortaleza y una disminución en la disnea durante la carga inspiratoria y durante el ejercicio (p.185).

Estudios realizados por expertos en la guía norteamericana de rehabilitación pulmonar concluyen que el EMI debe ser considerado en pacientes seleccionados, quienes muestren debilidad muscular inspiratoria, disnea y limitación en la capacidad de realizar ejercicio a pesar de recibir un óptimo tratamiento farmacológico (Pinheiro & Saldías, 2011).

La estructura de los músculos inspiratorios y espiratorios puede ser modificada por el entrenamiento muscular específico, por eso se postula que el entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) permitiría mejorar la fuerza y resistencia a la fatiga de los músculos respiratorios. Cuando la carga del entrenamiento muscular es adecuada, los ejercicios de los músculos inspiratorios alivian la disnea y aumentan la capacidad de realizar actividad física (Pinheiro y Saldías, 2011, p.117).

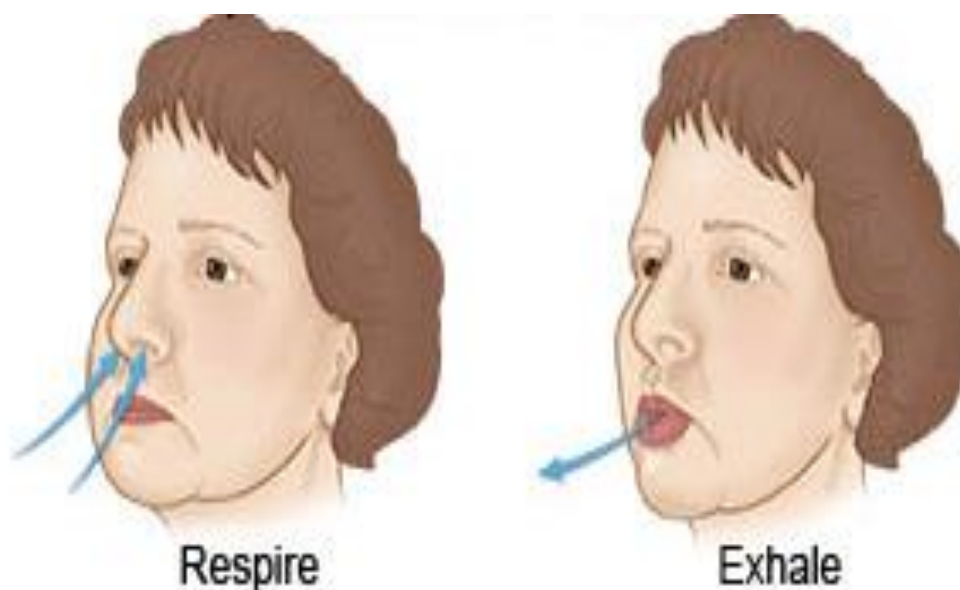
2.4.6.2. Beneficios de reeducar el patrón respiratorio

El entrenamiento de la respiración radica en controlar la frecuencia respiratoria y mejorar el patrón respiratorio para disminuir el atrapamiento de aire en los pulmones, logrando así reducir el trabajo respiratorio (Giraldo, 2003).

El entrenamiento de la respiración es importante para mejorar la posición y función de los músculos respiratorios, además mejora la mecánica ventilatoria para optimizar el intercambio gaseoso entre el medio interno y externo (Giraldo, 2003), mediante técnicas kinésicas respiratorias como:

1. **Respiración con labios apretados (RLA):** Inhalar por nariz y exhalar de 4 a 6 segundos por medio de los labios apretados, en posición de silbar. El mecanismo por el cual la disnea disminuye es desconocido, además con esta técnica también se reduce la frecuencia respiratoria aumentando el volumen corriente (Giraldo, 2003).

Ilustración N° 11 Respiración labios fruncidos



Fuente: https://www.drugs.com/cg_esp/epoc-ejercicios-respiratorios-ambulatory-care.html

2. **Respiración diafragmática:** Es una técnica de respiración profunda que se centra en el abdomen y va dirigida a modificar el patrón respiratorio. Partir de una posición supina a posición bípeda, colocar las manos juntas en el abdomen y realizar una inspiración tratando de desplazar hacia afuera las manos, después realizar una espiración con los labios apretados tratando de utilizar los músculos abdominales. Con este tipo de respiración algunos pacientes refieren alivio de la disnea, se reduce la frecuencia respiratoria, volumen minuto y aumenta el volumen corriente (Cristancho, 2003).

Ilustración N° 12 Respiración diafragmática



Fuente: http://teatropordentro.blogspot.com/2014_06_01_archive.html

2.5. HIPÓTESIS

La disnea en pacientes con EPOC internados en el área de neumología disminuye después de la intervención fisioterapéutica.

2.6. OPERACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Definición Operacional	Indicadores	Escala
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	61-70 años 71-80 años 81-90 años más de 90 años	Edad en años que tenga el paciente	Porcentual %	Ordinal
Sexo	Características sexuales secundarias.	Masculino Femenino	Características propias y biológicas del hombre. Características propias y biológicas de la mujer.	Porcentual %	Nominal
Años de enfermedad	Tiempo de evolución de la patología	<1 1-5 6-10 >10	Años transcurridos desde el diagnóstico de la enfermedad	Porcentual %	Nominal
Estadio de la enfermedad	Termino que se refiere a la etapa o período determinado en la evolución de una enfermedad	Grado 0: En riesgo Grado 1: Leve Grado 2: Moderado Grado 3: Severo	Exposición a factores de riesgo Alteración obstructiva leve Alteración obstructiva de severidad progresiva Alteración obstructiva muy severa	Porcentual %	Ordinal
Etiología	Ciencia centrada en el estudio de la causalidad u	Tabaco/cigarrillo Humo de leña Gases tóxicos Otros	Factor etiológico causante del desarrollo de la EPOC	Porcentual %	Nominal

	origen de la enfermedad.				
Escala de Borg Modificada	Es una escala que permite cuantificar el grado de disnea que presentan los pacientes.	Grado 0: Grado 0,5: Grado 1: Grado 2: Grado 3: Grado 4: Grado 5: Grado 6: Grado 7: Grado 8: Grado 9: Grado 10:	0: Nada de nada 0,5: Muy, muy ligera (apenas apreciable). 1: Muy ligera 2: Ligera 3: Moderada 4: Algo intensa 5: Intensa 6: Entre 5 y 7 7: Muy intensa 8: Entre 7 y 9 9: Muy, muy intensa (casi máxima) 10: Máxima	Porcentual %	Ordinal
Sat O2	La saturación de oxígeno es la medida de la cantidad de oxígeno disponible en el flujo sanguíneo.	Hipoxemia <95% Normal 95% o más	La hipoxemia es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial por debajo de 95% u 80mmHg. Presión parcial normal de oxígeno	Porcentual %	Ordinal
Frecuencia respiratoria	La frecuencia respiratoria es el número de veces que una persona respira por minuto.	Normal (adulto) Bradipnea Taquipnea Apnea	15-22 rpm Menos de 12 rpm Más de 22 rpm Interrupción temporal de la respiración	Porcentual %	Nominal

Elaborado por: Luis Cola

CAPÍTULO III: ANÁLISIS

3.1. Resultados

La EPOC es una enfermedad crónica que avanza progresivamente y las personas que la padecen se quejan frecuentemente de dificultad para respirar o sensación de falta de aire como uno de los principales síntomas para acudir a un servicio de salud. A veces la causa se encuentra en un mayor trabajo respiratorio para vencer la resistencia aumentada al flujo de aire, o en la inhabilidad para responder al estímulo ventilatorio secundaria a hipoxemia, acidosis o enfermedad del Sistema Nervioso Central. Otros síntomas como cansancio, ahogo o sensación de sofocación pueden acompañar a la sintomatología.

En la presente investigación se analizaron 25 pacientes, el 56% corresponde al sexo masculino, mientras que el 44% corresponde al sexo femenino (Tabla 8). La edad promedio que se obtuvo de los 25 pacientes fue 82.28 años, con una edad mínima de 67 años y una máxima de 96 años. El rango de edad predominante fue de 81-90 o más años que representó el 52% de los pacientes en este estudio (Tabla 8).

En las características clínicas de los pacientes se obtuvo que el tabaco representó etiológicamente el 84% de los casos, siendo los gases tóxicos y el humo de leña las otras causas a las que se le atribuyó la enfermedad, constituyendo juntas el 16% (Tabla 9). El promedio de años de evolución de la enfermedad se encontró con mayor incidencia en el rango de más de 10 años diagnosticados, representaron 14 casos significando así el 56% de los mismos (Tabla 9).

El estadio de la enfermedad con mayor predominio fue el Estadio Grado III severo con 52%, mientras que el Estadio II moderado representó el 40% y el Estadio Grado I solo significó el 8% (Tabla 10). Un dato importante que se tomó en cuenta fue el tipo de disnea que

manifestaron los pacientes y corroboraron algunos familiares, el resultado que alcanzó mayor predominio fue la Disnea de Esfuerzo siendo el 88% de la muestra analizada (Tabla 11).

La saturación de oxígeno se tomó en cuenta para conocer el porcentaje de pacientes que requirieron la administración de O₂ como medida terapéutica y el mismo fue recabado de las evoluciones clínicas. El resultado fue que el 48% de los pacientes internados necesitaron la administración de O₂, de los cuales la mayoría son oxígeno dependientes (Tabla 12).

Un dato relevante y fundamental para el estudio fue el promedio de grado inicial de disnea, la misma que se cuantificó mediante la aplicación de la escala de Borg a los 25 pacientes incluidos en el presente estudio quienes cumplieron los criterios de inclusión, presentando un promedio de 5.56 grados de disnea al inicio de la intervención fisioterapéutica que representan el 22.24% de la media (Tabla 13). El menor grado de disnea según la escala de Borg entre los 25 pacientes fue de 2 y el mayor grado mencionado fue 8, siendo el grado 5 de la escala el que obtuvo mayor frecuencia con 7 pacientes, representando el 28% de los casos.

Después de la intervención fisioterapéutica el promedio de grado final de disnea según la escala de Borg entre los 25 participantes en el estudio fue de 4.52 grados con un porcentaje de media de 18.08% (Tabla 14). El menor grado de disnea manifestado después de la intervención fue 2 y el mayor 7, de los cuales el grado que obtuvo mayor frecuencia fue el grado 5 con 6 pacientes que la indicaron, representando así el 24% de los casos.

La frecuencia respiratoria de los pacientes con EPOC significó un dato a tener muy en cuenta, debido a que existió una ligera disminución después de la terapia respiratoria en relación a sus valores iniciales. Al inicio de la intervención la frecuencia se enmarcó con mayor insistencia en el rango de 21-25 rpm, representando así el 68% con 17 casos (Tabla 15).

Al finalizar la terapia respiratoria la frecuencia permaneció en el mismo rango de 21-25 rpm, pero esta estuvo presente en 13 casos y represento el 52% de los mismos, por lo que se concluye que existió una ligera disminución pese al poco tiempo de seguimiento (Tabla 16).

El esquema fisioterapéutico utilizado se modificó de acuerdo a las necesidades de cada paciente, entre los más importantes estuvieron la reeducación del patrón respiratorio, movilización torácica, reeducación de la tos, movilización de secreciones, percusión, vibración torácica, drenaje postural, movilización de activa de extremidades, deambulación, espiración asistida, oxigenoterapia e inhaloterapia. Por motivo del presente estudio se combinó diferentes mecanismos kinésicos en 5 esquemas, de los cuales el 5 fue el más utilizado en 7 pacientes representando así el 28% de los mismos (Tabla 17).

En el presente estudio se observó 25 pacientes, de los cuales todos colaboraron con la aplicación de la Escala Modificada de Borg para la cuantificación del grado de disnea, existiendo un ligero alivio de la sensación después de la intervención fisioterapéutica con sus diferentes modalidades.

Tabla N° 8 Características demográficas de los pacientes con EPOC

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES CON EPOC			
		Frecuencia	Porcentaje
<u>GENERO</u>	Masculino	14	56%
	Femenino	11	44%
	TOTAL	25	100%
<u>EDAD</u>	61-70	4	16%
	71-80	8	32%
	81-90 o más	13	52%
	TOTAL	25	100%

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°9 Características clínicas de los pacientes con EPOC

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES CON EPOC			
		Frecuencia	Porcentaje
<u>ETIOLOGÍA</u>	Tabáco	21	84%
	Humo de leña	3	12%
	Gases Tóxicos	1	4%
	Otros	0	0%
	TOTAL	25	100%
		Frecuencia	Porcentaje
<u>AÑOS DE ENFERMEDAD</u>	<1	0	0%
	1-5 años	3	12%
	6-10 años	8	32%
	>10 años	14	56%
	TOTAL	25	100%

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°10 Estadio de gravedad de la EPOC según GOLD

ESTADIO DE LA ENFERMEDAD EPOC			
		Frecuencia	Porcentaje
<u>GRADO</u>	0: En riesgo	0	0%
	1: Leve	2	8,0%
	2: Moderado	10	40,0%
	3: Severo	13	52%
	TOTAL	25	100%

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°11 Tipo de disnea en pacientes con EPOC

DISNEA EN PACIENTES CON EPOC			
		Frecuencia	Porcentaje
<u>TIPOS DE DISNEA</u>	Esfuerzo	22	88%
	Decúbito	1	4%
	Reposo	2	8%
	TOTAL	25	100

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°12 Promedio de saturación de oxígeno de los pacientes con EPOC

Saturación O2	Frecuencia saturación O2	xi-x	(xi-x)^2
87	1	-90,2	8136,04
88	5	-86,2	7430,44
89	2	-89,2	7956,64
90	4	-87,2	7603,84
91	2	-89,2	7956,64
92	3	-88,2	7779,24
93	2	-89,2	7956,64
94	2	-89,2	7956,64
95	2	-89,2	7956,64
96	1	-90,2	8136,04
97	1	-90,2	8136,04
Total	25		87004,84
varianza	media	% de media	desviación estándar
3625,20167	91,2	364,8	60,2096476

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°17 Esquemas fisioterapéuticos

ESQUEMA TERAPEÚTICO		Frecuencia	Porcentaje	Disnea
N°1	Reeducación del patrón respiratorio, Espiración asistida, Reeducación de la tos y Movilización de extremidades.	3	12%	2-3-4
N°2	Reeducación del patrón respiratorio, Espiración asistida, Movilización de extremidades y Deambulacion	5	20%	2-3-4-5
N°3	Reeducación del patrón respiratorio, Movilización torácica, Reeducación de la tos, Deambulacion y Oxigenoterapia	6	24%	4-5-6
N°4	Movilización torácica, Vibración torácica, Percusión, Movilización de secreciones y Oxigenoterapia	4	16%	5-6-7
N°5	Oxigenoterapia, Movilización de secreciones, Drenaje postural e inhaloterapia	7	28%	6-7-8
Total		25	100%	

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°13 Grado inicial de disnea en pacientes con EPOC

Grado inicial	Frecuencia pacientes	xi-x	(xi-x)^2
2	1	-4,56	20,7936
3	1	-4,56	20,7936
4	4	-1,56	2,4336
5	7	1,44	2,0736
6	5	-0,56	0,3136
7	3	-2,56	6,5536
8	4	-1,56	2,4336
	25		55,3952
Porcentaje mayor frecuencia	28%		
media	% de media	desviación estándar	varianza
5,56	22,24	1,5192542	2,308133

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°14 Grado final de disnea en pacientes con EPOC

Grado final	Frecuencia pacientes	xi-x	(xi-x)^2
2	3	-1,52	2,3104
3	5	0,48	0,2304
4	5	0,48	0,2304
5	6	1,48	2,1904
6	4	-0,52	0,2704
7	2	-2,52	6,3504
	25		11,5824
Porcentaje mayor frecuencia	24%		
varianza	media	% de media	desviación estándar
0,4826	4,52	18,08	0,69469418

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°15 Frecuencia respiratoria al inicio de la intervención fisioterapéutica

FRECUENCIA RESPIRATORIA INICIAL		
Rango rpm	Frecuencia	Porcentaje
<15	0	0%
16-20	4	16%
21-25	17	68%
>25	4	16%
TOTAL	25	100%

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°16 Frecuencia respiratoria al final de la intervención fisioterapéutica

FRECUENCIA RESPIRATORIA FINAL		
Rango rpm	Frecuencia	Porcentaje
<15	0	0%
16-20	10	40%
21-25	13	52%
>25	2	8%
TOTAL	25	100%

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

Tabla N°18 Relación gravedad de la EPOC y disnea

Estadio	Media disnea inicial	Media disnea final
severo	6,64	5,71
moderada	4,56	3,22
leve	2,5	2
en riesgo	0	0

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

En la Tabla 18, se puede observar la relación directa entre la gravedad de la EPOC y la disnea, donde el estadio severo lo conforman 14 pacientes según la tabla 10, con una media de grado inicial antes de la terapia respiratoria de 6.64 y al final de la terapia respiratoria la media fue de 5.71 según la escala de Borg. El estadio moderado caracterizó 9 pacientes, en donde la media de grado inicial de disnea fue de 4.56 y al final se estableció una media de 3.22 grados. Y finalmente en el estadio leve la media inicial fue de 2.5 y la final de 2. De acuerdo a estos resultados se observa que la sensación de disnea disminuyo ligeramente en relación al estadio de la EPOC.

Tabla N°19 Relación frecuencia respiratoria y disnea

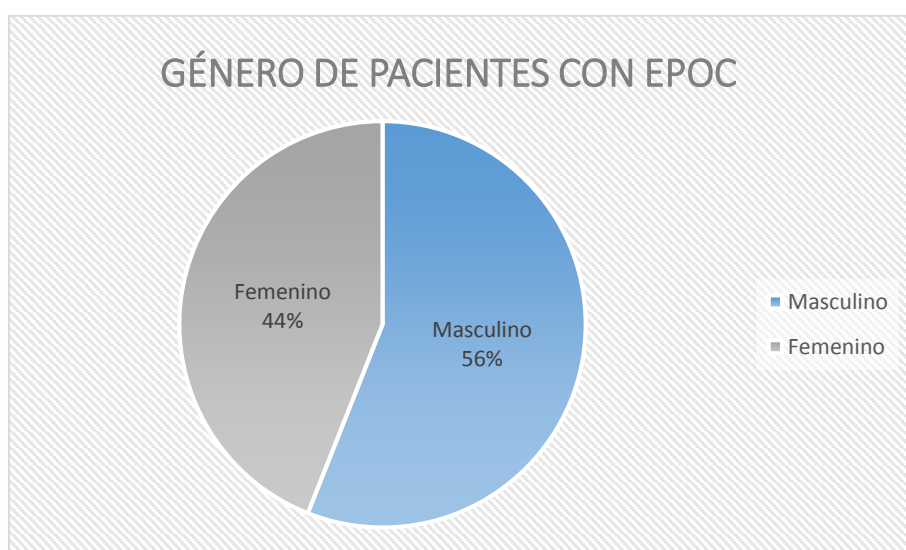
Frecuencia respiratoria inicial			Frecuencia respiratoria final		
Rango rpm	Media F.R	Media disnea inicial	Rango rpm	Media F.R	Media disnea final
<15 rpm	0		<15 rpm	0	
16-20 rpm	18,7	3,25	16-20 rpm	18,1	3,1
21-25 rpm	22,94	5,82	21-25 rpm	22,54	5,2
25>	26,5	7,25	25>	25,5	7

Fuente: Análisis de la disnea según la escala de Borg en pacientes diagnosticados con EPOC que recibieron terapia respiratoria en el área de neumología.

Elaborado por: Luis Cola

En la tabla 19, se destaca la relación entre la frecuencia respiratoria y la disnea. En la tabla 15 se observa que el rango de mayor frecuencia respiratoria al inicio de la intervención terapéutica es de 21-25 rpm, constituyendo una media de 22.94 rpm con una media de disnea al principio de 5.82 grados y al finalizar la intervención fisioterapéutica la media para el mismo rango es de 5.2 con un promedio de rpm de 22.54. Con lo cual se demuestra que el grado de disnea disminuye en la mayor cantidad de pacientes establecidos en el rango 21-25 rpm. El siguiente rango con mayor relevancia es el de 16-20 rpm que al principio presenta una media de 18.7 con 3.25 grados de disnea inicial y que al finalizar la terapia respiratoria desciende a un promedio de rpm de 18.1 significando una media final de disnea de 3.1.

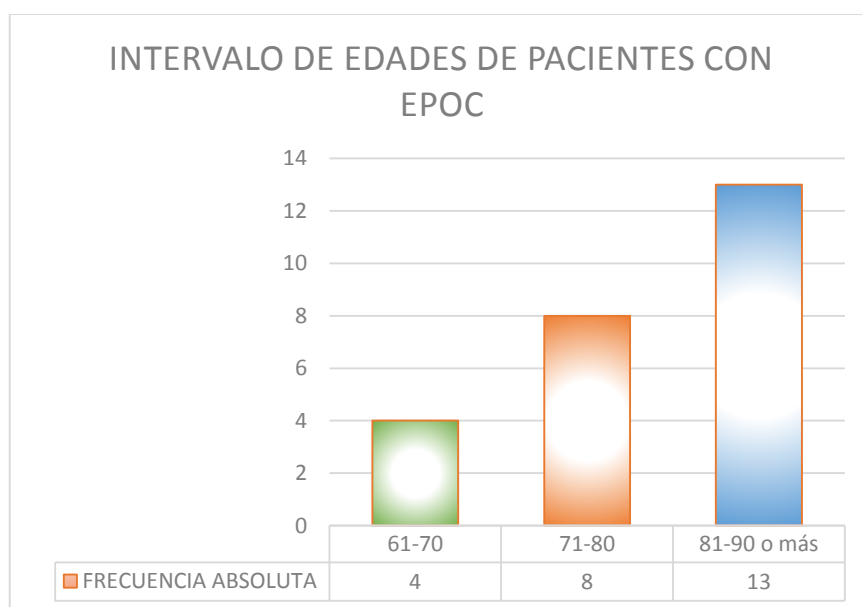
Gráfico N°1



Fuente: Resultado características demográficas pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

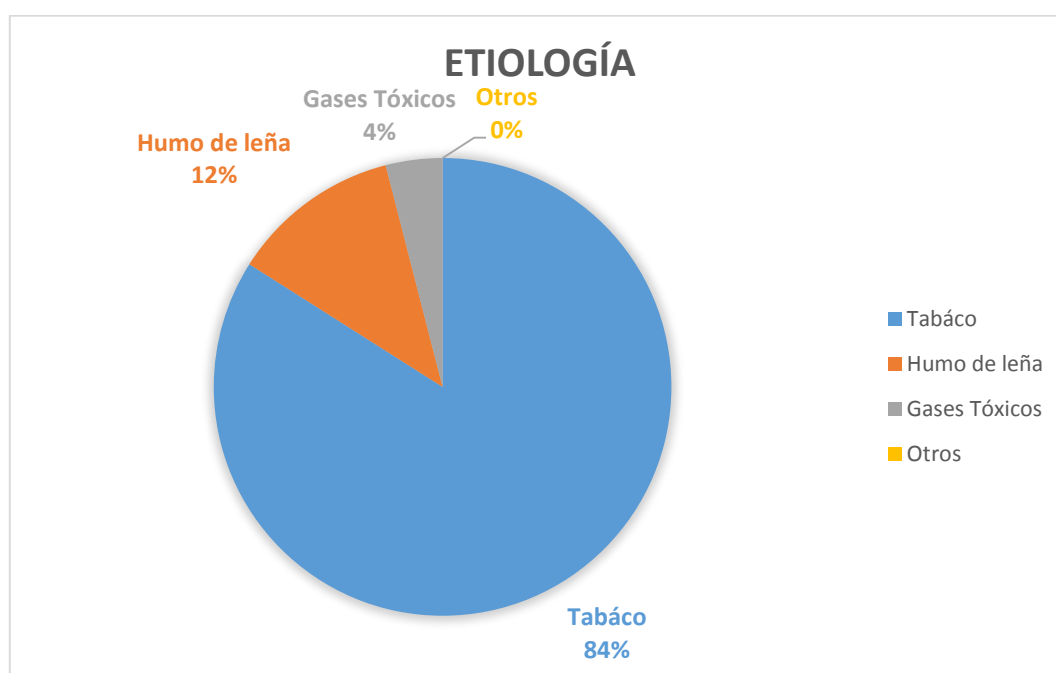
Gráfico N°2



Fuente: Resultado características demográficas pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

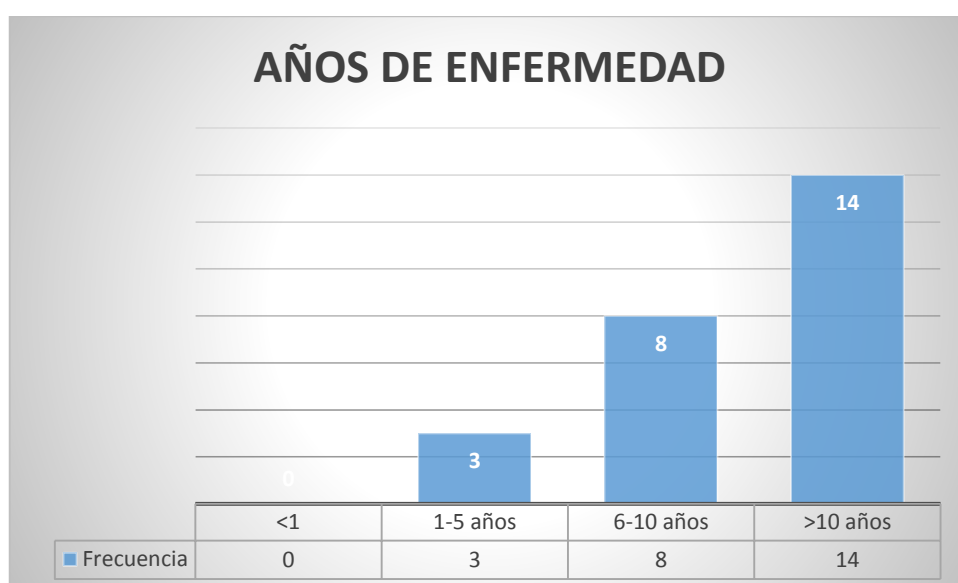
Gráfico N°3



Fuente: Resultados características clínicas pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

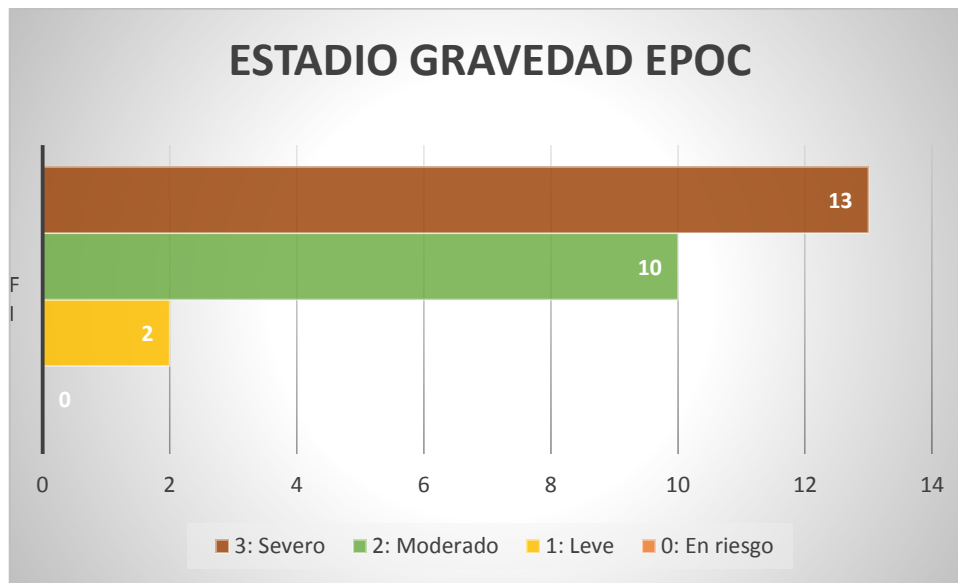
Gráfico N°4



Fuente: Resultados características clínicas pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

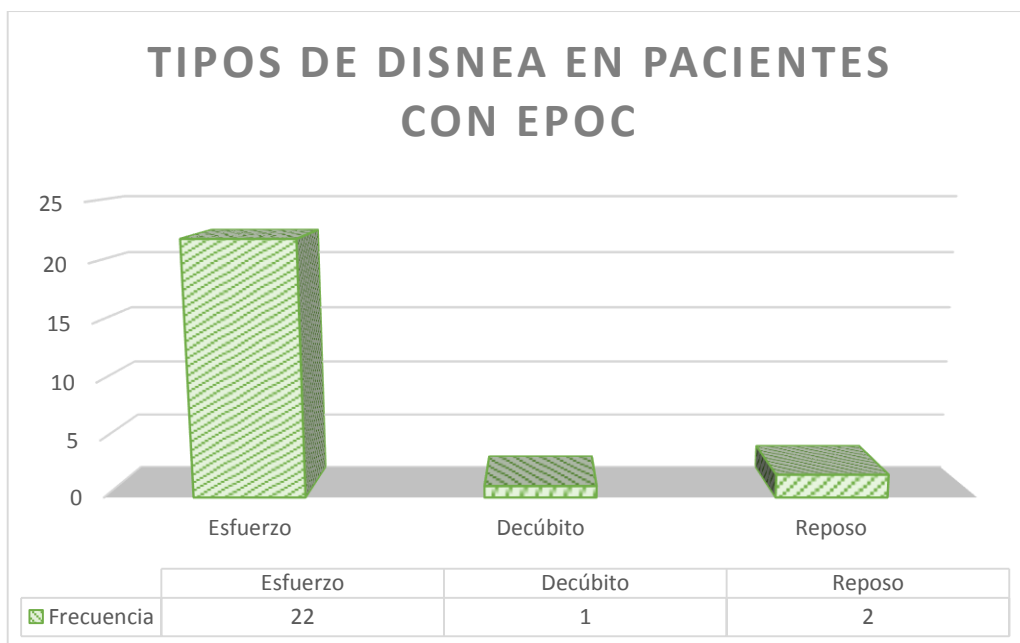
Gráfico N°5



Fuente: Resultados de estadio de la enfermedad pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

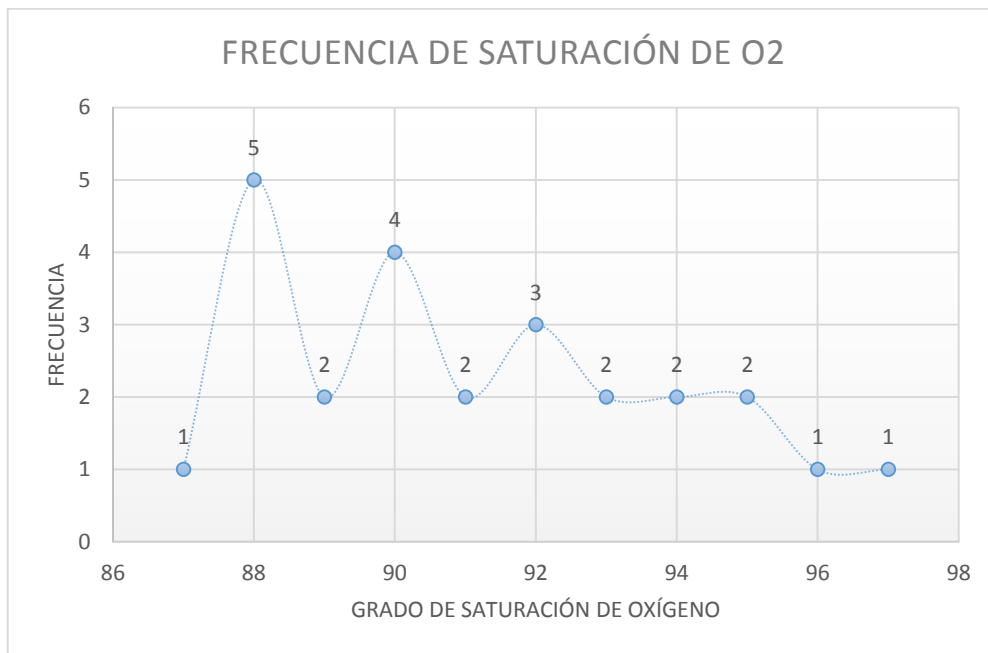
Gráfico N°6



Fuente: Tipo de disnea en pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

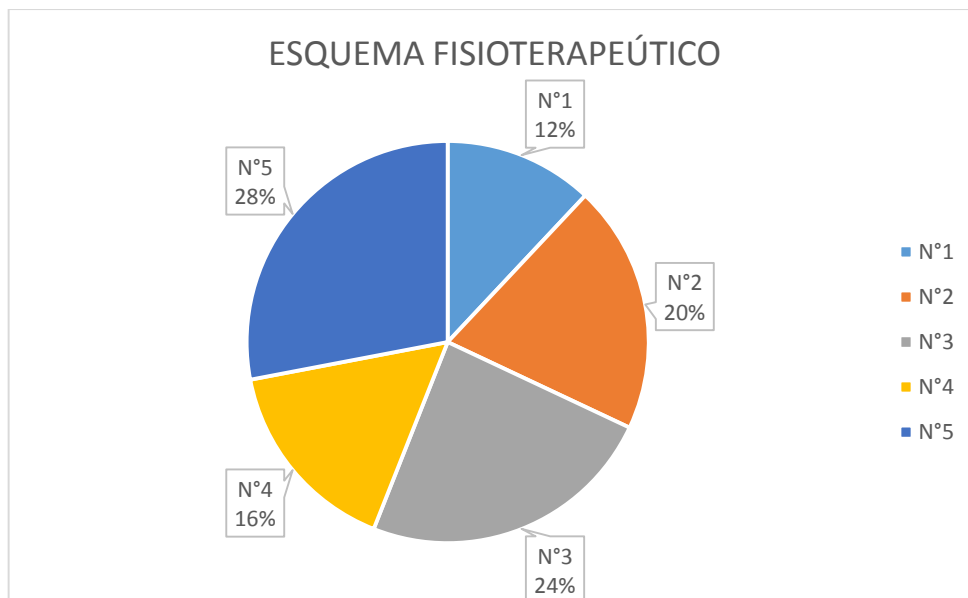
Gráfico N°7



Fuente: Saturación de oxígeno en pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

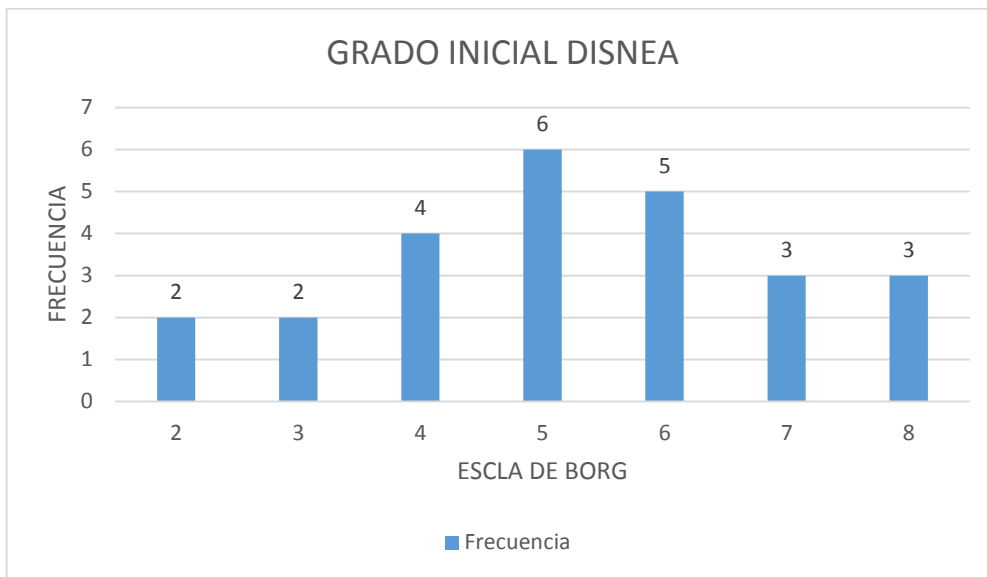
Gráfico N°8



Fuente: Esquema fisioterapéutico en pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

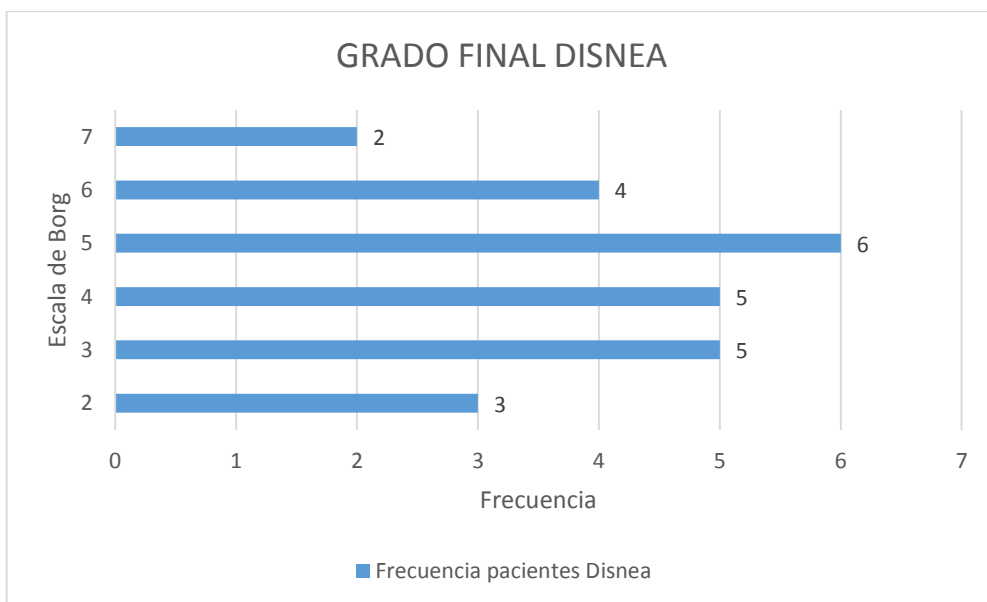
Gráfico N°9



Fuente: Grado inicial de disnea en pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

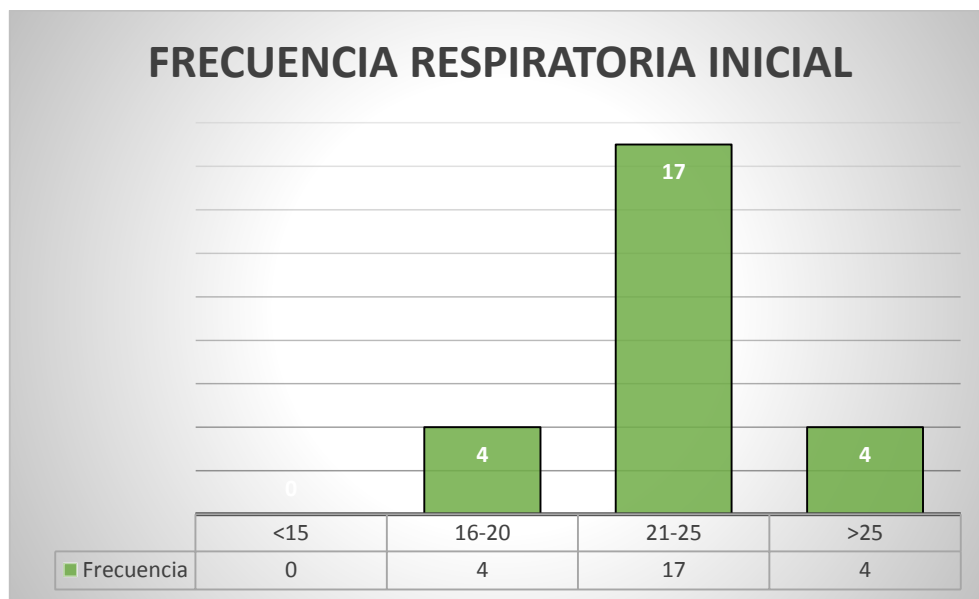
Gráfico N°10



Fuente: Grado final de disnea en pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

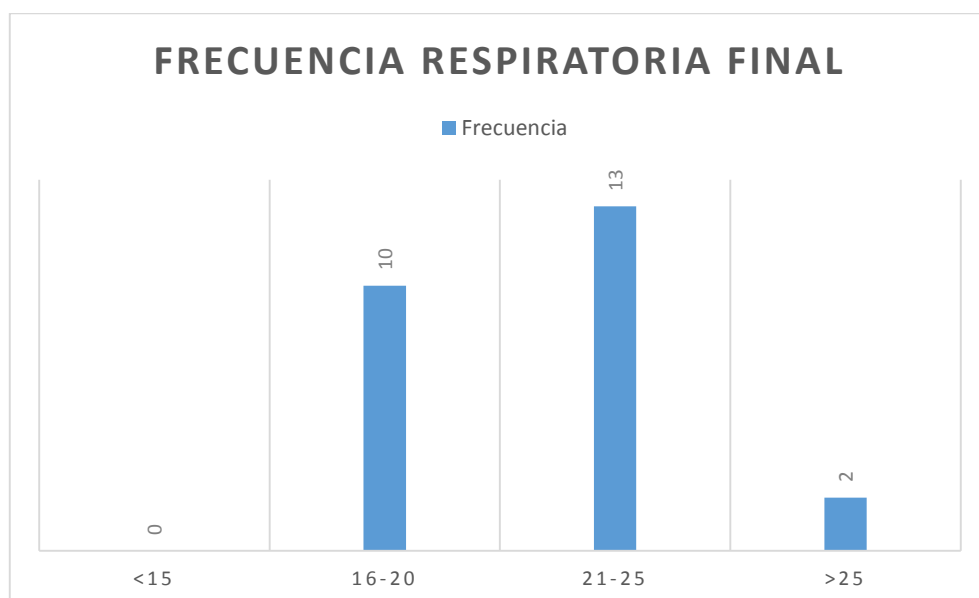
Gráfico N°11



Fuente: Frecuencia respiratoria inicial en pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

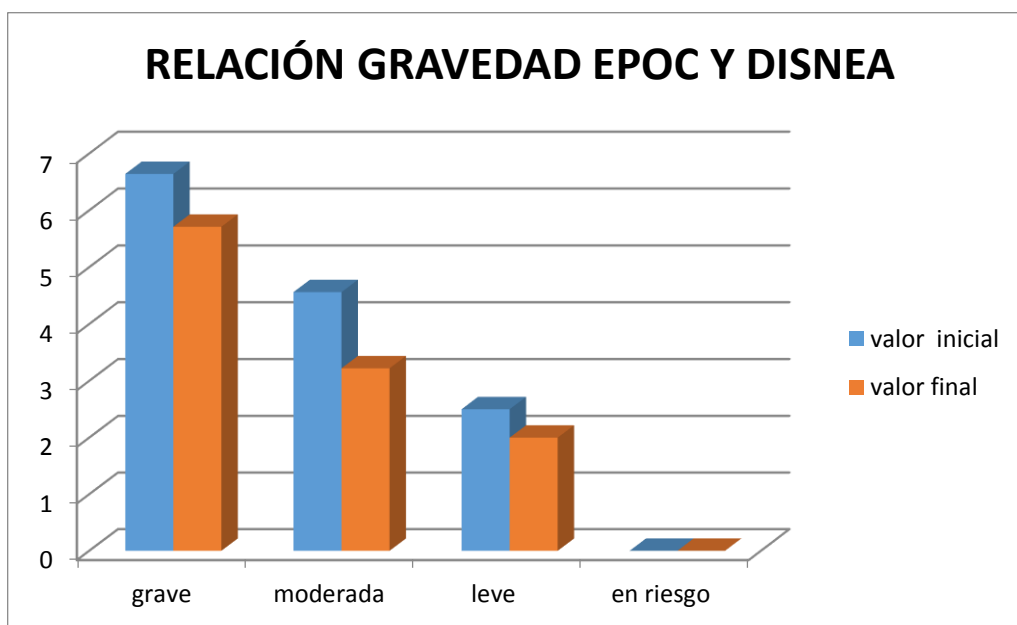
Gráfico N°12



Fuente: Frecuencia respiratoria inicial en pacientes con EPOC

Elaborado por: Luis Cola

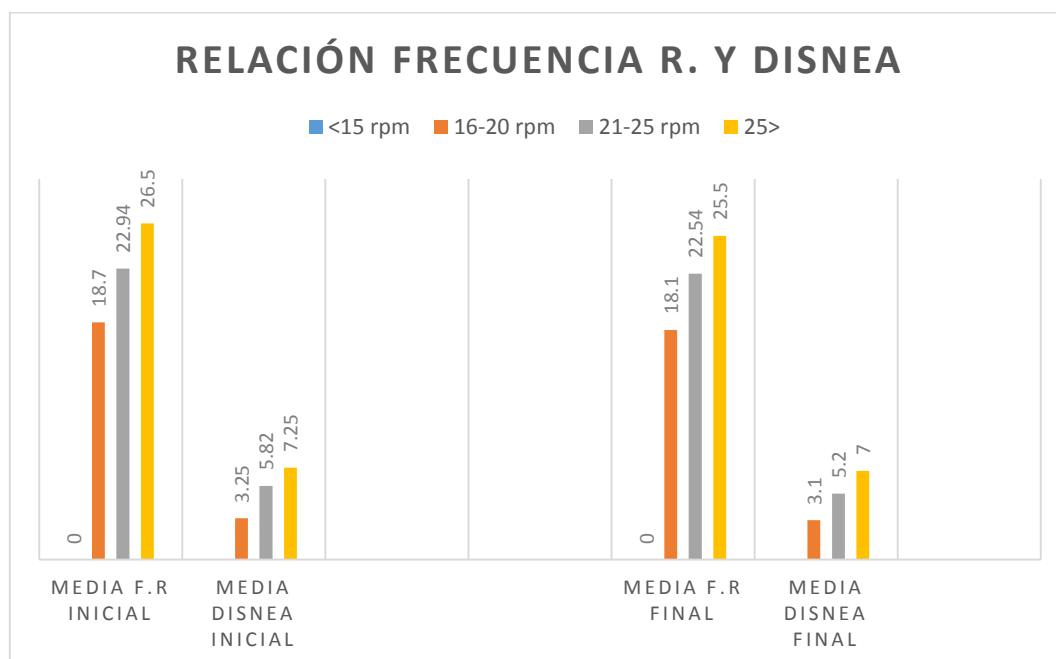
Gráfico N°13



Fuente: Relación gravedad de la EPOC y la disnea

Elaborado por: Luis Cola

Gráfico N°14



Fuente: Relación frecuencia respiratoria en la EPOC y la disnea

Elaborado por: Luis Cola

3.2. Discusión

En el presente estudio se tomó en cuenta como muestra a pacientes adultos mayores entre 67 y 96 años que previamente fueron diagnosticados con EPOC y cumplieron respectivamente con los diferentes criterios de inclusión, entre los cuales se encontraron 14 hombres y 11 mujeres. Estos resultados demuestran el creciente aumento de casos en el sexo femenino, siendo el consumo de cigarrillo la etiología asociada entre ambos sexos.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2013, menciona que el 90.5% de los consumidores de tabaco son hombres y el 9.5% son mujeres, se estima que el consumo de tabaco en el sexo femenino aumente considerablemente en los próximos años.

Debido a que la EPOC es una enfermedad crónica de evolución lenta y progresiva, se debe tomar en cuenta el síntoma más predominante e incapacitante que es la disnea (Casanova, García-Talavera, & De Torres, 2005), esta se presenta tanto en estadios iniciales y finales de la enfermedad. La disnea es el síntoma principal de consulta médica, por lo que es necesario tener registros del grado de disnea que presenta este tipo de pacientes.

Por tal motivo los resultados que se obtuvieron mediante la Escala Modificada de Borg, demuestran que el grado de disnea que presentaron algunos pacientes al inicio de la intervención fisioterapéutica fue mayor, mientras que después de la intervención el grado se logró reducir entre 1 o 2 grados aproximadamente, obteniendo buenos resultados pese al corto tiempo de monitoreo de los pacientes.

Un aspecto fundamental a tener en cuenta es la etiología que tiene mayor predominio sobre otras, como lo es el consumo de tabáco durante varios años (Giraldo, 2003), siendo el 84% de los pacientes analizados.

En el presente estudio se pudo constatar la relación directa que existe entre la severidad de la EPOC y la etiología, para establecer el estadio de la enfermedad se utilizó la clasificación GOLD de gravedad. El 52% de los pacientes en estudio tenían una EPOC severa y de los cuales el 85.7% fueron consumidores de tabaco por largo tiempo. Este dato es de vital importancia por lo que se debe realizar campañas de concientización sobre los efectos de esta droga en el organismo a largo plazo y cómo repercute en la calidad de vida de los enfermos.

Otra correlación directa que se pudo observar fue la relación que existe entre el estadio de la EPOC y la disnea, dándonos como resultado que en el estadio severo una media inicial de disnea de 6.64 grados y después de la terapia respiratoria esta media se redujo a 5.71 grados. Mientras que en el estadio moderado la disnea inicial fue de 4.56 y 3.22 al final. Y por último para el estadio leve de la enfermedad la media de grado inicial fue 2.5 y la final de 2 grados (Tabla 18).

En el estudio se observó que los años de evolución de la patología estuvieron íntimamente relacionados con el grado el grado inicial de disnea, debido a que los pacientes con más de 10 años de evolución de la EPOC presentaron mayor grado de disnea al inicio de la intervención fisioterapéutica, ellos representaron el 56%. Estableciéndose una disnea intensa y muy intensa al inicio, representando los grados 5-6 y 7 respectivamente en la escala modificada de Borg.

Al final de la intervención fisioterapéutica el grado de disnea entre este mismo grupo del 56% se estableció entre 2 y 5 grados, representando según Borg los niveles de intensidad entre ligera e intensa. Por lo que demuestra que los años de evolución de la enfermedad están profundamente relacionados con el grado de disnea, siendo entonces primordial la evaluación y el diagnóstico temprano de la EPOC.

Para finalizar el estudio se estableció la importancia de tomar en cuenta la frecuencia respiratoria al inicio y al final de la terapia respiratoria y su relación directa con la disnea, debido a que después de la terapia la media de frecuencia respiratoria para el rango con mayor predominio en el estudio con 17 pacientes (Tabla 15) disminuyó de 22.94 rpm a 22.54 rpm, en relación a la disnea inicial esta tuvo una media de 5.82 y al finalizar la media 5.2. Para el rango entre 16-20 rpm la media de frecuencia respiratoria al inicio fue 18.7 y 18.1 rpm al finalizar, mientras que la media inicial de disnea fue 3.25 y la final 3.1 denotando que la intervención fisioterapéutica con sus diferentes modalidades influye en la frecuencia respiratoria y al reducir la misma se observa que el grado de percepción de la disnea disminuye entre 1 y 2 grados según la escala modificada de Borg.

La aceptabilidad de los pacientes a la aplicación de la escala fue acorde a lo esperado, debido a que se mostraron accesibles y con buena predisposición a la misma, debido a que la interpretaron como un mecanismo que les puede ayudar en el tratamiento de la enfermedad.

Como limitación del estudio se puede mencionar, que el tiempo fue muy corto para tener un registro o evolución del paciente a largo plazo, teniendo una media de 3 a 4 sesiones, por lo que no se pudo constatar de mejor manera hasta qué punto la intervención fisioterapéutica puede disminuir el grado de disnea que manifiestan los pacientes al finalizar la terapia respiratoria.

Es importante mencionar que la Escala Modificada de Borg es un instrumento útil que debería ser utilizado dentro de los planes de tratamiento fisioterapéutico en pacientes diagnosticados con EPOC para cuantificar de mejor manera el grado de disnea, y hasta donde este síntoma limita las actividades de la vida diaria del enfermo.

Conclusiones

- La disnea es el síntoma más relevante e incapacitante de los pacientes diagnosticados con EPOC debido a que se instaura un círculo vicioso disnea-reposo-incapacidad-disnea, siendo al inicio de grandes esfuerzos hasta llegar a ser de pequeños esfuerzos y el mecanismo fisiopatológico más importante para la percepción es la hiperinflación dinámica debido a que altera la relación longitud-tensión de los músculos inspiratorios.
- Los mecanismos fisiopatológicos secundarios a la percepción de la disnea que se encontró en el presente estudio fueron: el desequilibrio entre ventilación-perfusión, ineficacia de los músculos inspiratorios, distorsión de la vía de conducción, alteración en el intercambio gaseoso, desequilibrio muscular y aumento de secreciones.
- La Escala Modificada de Borg pueda cuantificar el grado disnea al inicio y al final de la intervención fisioterapéutica para expresar de algún modo el impacto que esta genera a la actividad física y a las actividades de la vida diaria a medida que la enfermedad avanza, tomando en cuenta que no se puede demostrar la magnitud de este síntoma en otros exámenes de ahí radica su importancia.
- El consumo de tabaco es la principal etiología de la enfermedad, causando altos índices de morbilidad y mortalidad en el país, por lo que es necesario su difusión mediante campañas que informen el grave daño y la limitación a la actividad física que esta produce.
- Al finalizar el estudio se concluye que la intervención fisioterapéutica fue capaz de mejorar globalmente el síntoma de la disnea en pacientes con EPOC, aunque el tiempo y sesiones de análisis fue muy cortó.
- La terapia respiratoria en sus diferentes modalidades mecánicas, farmacológicas y kinésicas ayudan a reducir la percepción de este síntoma, por tal motivo es fundamental actuar rápidamente sobre la disnea para evitar el círculo vicioso de una vida sedentaria.

Recomendaciones

- Se debe promover la utilización de la Escala Modificada de Borg dentro de un programa de terapia respiratoria, para tener registros fehacientes sobre la capacidad del paciente a realizar ejercicio físico moderado o intenso.
- Concientizar a la población adulta sobre los perjuicios que causa el consumo de tabaco por varios años, que consecuentemente son más propensos a desarrollar la enfermedad.
- Los pacientes con EPOC deben ser cuantificados del grado de disnea antes y después de la intervención fisioterapéutica para conocer si esta aumenta o disminuye. Estos resultados serán fundamentales para establecer un adecuado programa de terapia respiratoria.
- Implementar la reeducación del patrón respiratorio, espiración asistida y entrenamiento de la musculatura inspiratoria y periférica dentro de un programa de rehabilitación respiratoria para reducir la sensación de disnea al mejorar la función de los músculos respiratorios.
- La terapia respiratoria y sus diferentes modalidades deben tener en cuenta el mecanismo fisiopatológico que puede causar la disnea para actuar directamente sobre ellos.

Anexo 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Manifiesto:

Que he sido informado e invitado a participar en la investigación de un estudio observacional para la elaboración de una tesis de grado con el tema **“ANÁLISIS DE LA DISNEA SEGÚN LA ESCALA DE BORG EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA QUE HAN SEGUIDO Y RECIBIDO FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN EL ÁREA DE NEUMOLOGÍA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FUERZAS ARMADAS N°1 DURANTE EL PERÍODO JUNIO 2016”** Comprendo la información que se me ha proporcionado, los detalles de la toma de muestras, los beneficios, los procedimientos y los fines de investigación. He sido informado que no existe ningún tipo de riesgo.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuarán todos los servicios que mantiene actualmente en este Hospital. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Nombre del Participante:

Firma del Participante:

Fecha:

ENombre del Investigador:

Firma del Investigador:

Fecha:

Anexo 2

RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha:

Nombre:

Edad:

Genero:

Etiología:

Años de enfermedad:

Estadio de la enfermedad:

Tipo de disnea:

Frecuencia respiratoria:

SatO2:

ESCALA MODIFICADA DE BORG	
GRADO INICIAL DE DISNEA	GRADO FINAL DE DISNEA
Grado 0: Nada de nada	Grado 0: Nada de nada
Grado 0,5: Muy, muy ligera (apenas apreciable).	Grado 0,5: Muy, muy ligera (apenas apreciable).
Grado 1: Muy ligera	Grado 1: Muy ligera
Grado 2: Ligera	Grado 2: Ligera
Grado 3: Moderada	Grado 3: Moderada
Grado 4: Algo intensa	Grado 4: Algo intensa
Grado 5: Intensa	Grado 5: Intensa
Grado 6: Entre 5 y 7 Intensa	Grado 6: Entre 5 y 7 Intensa
Grado 7: Muy intensa	Grado 7: Muy intensa
Grado 8: Entre 7 y 9 Muy Intensa	Grado 8: Entre 7 y 9 Muy Intensa
Grado 9: Muy, muy intensa (casi máxima)	Grado 9: Muy, muy intensa (casi máxima)
Grado 10: Máxima	Grado 10: Máxima

Anexo 3

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES FF.AA. N° 1	
Reporte de Notas de Evolución	
Lunes Julio 4 2016 8:19 AM	Pgs. 1 / 1
NOTAS DE EVOLUCION DE RODRIGUEZ ARBOLEDA CUMANDA	
Situación Financiera: Montepío	
HC No.: 37294	
Fecha	22/06/2016 06:56
Médico	CORDOVA LARCO DIANA ALEJANDRA
Motivo	Nota de Seguimiento Hospitalización
DX	J44.1 ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA CON EXACERBACION AGUDA, NO ESPECI
Descripción	NEUMOLOGIA EVOLUCION AM
	PCTE FEMENINA DE 78 AÑOS DE EDAD
	DG: NEUMONIA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD
	EPOC
	S: PACIENTE REFIERE TOS SECA EN ESCASA CANTIDAD, REFIERE DOLOR TORACICO IZQUIERDO DE GRAN INTENSIDAD
	O. SATO2 92% CON 2 LITRO DE O2 POR CANULA NASAL FC: 56 POR MINUTO.
	PACIENTE DESPIERTA, ORIENTADA, HIDRATADA, AFEBRIL,
	TORAX. DOLOR A LA PALPACION EN HEMITORAX IZQUIERDO PULMONES: MV CONSERVADO NO
	RUIDOS SOBREAÑADIDOS
	EXTREMIDADES SIMETRICAS, EDEMAS +/+++ LLENADO CAPILAR 2 SEGUNDOS.
	CULTIVO DE ESPUTO: NEGATIVO.
	ESPIROMETRIA: PROCESO MIXTO DE PREDOMINIO OBTRUCTIVO
	PCT CON APP DE EPOC SE REALIZA ESPIROMETRIA POR LO QUE SE INICIA TIOTROPIO QD
	PLAN
	FTR
	SE INICIA TIOTROPIO 1 CAP INHALADA QD
Resultado Ex. Fisico	

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES FF.AA. N° 1
Reporte de Notas de Evolución

Lunes Julio 4 2016 8:17 AM

Pgs. 1 / 2

NOTAS DE EVOLUCION DE RODRIGUEZ ARBOLEDA CUMANDA

HC No.: 37294

Situación Financiera: Montepío

Fecha 22/06/2016 18:51 **Médico** MOLINA SALTOS INES LORENA

Motivo Nota de Emergencia

DX R06.0 DISNEA

Descripción EMERGENCIA

PCTE FEMENINA DE 78 AÑOS DE EDAD, NACIDA Y RESIDENTE EN QUITO, BACHILLER, EMPLEADA PUBLICA, VIUDA DE MILITAR, CATOLICA, DIESTRA, ORH +

APP:

-CA DE PIEL (ESCAMO CELULAR) PARPADO IZQUIERDO MANEJADO ESPECÍFICAMENTE QX Y RT EN VIGILANCIA

-CA DE CÉRVIX EC IIB TRATAMIENTO QX QT RT Y BRAQUITERAPIA EN VIGILANCIA

-LINFOMA NO HODKING EC IB RECIBIÓ QT CHOP 6 CICLOS CON RECAÍDA EN AXILA IZQ A LOS 8 AÑOS CHOP R POR CD 20 POSITIVO Y MANTENIMIENTO CON RITUXIMAB POR VARIEDAD FOLICULAR RECIBO TRES DOSIS DE MANTENIMIENTO. ULTIMO CONTROL 14-04-2014 SIN RECAIDA

-CARDIOPATÍA ISQUÉMICA CRÓNICA: SE COLOCA STENT EN CORONARIA DERECHA 8/03/2013 REQUIRIÓ MANEJO POR UCI

- HTA EN TTO CON LOSARTAN 100 MG VO QD, ROSUVASTATINA 10 MG VO QD

-HIPOTIROIDISMO TTO CON LT4 75MCG VO QD

-GASTRITIS EN TTO CON PANTOPRAZOL 40MG VO QD AM Y 20 MG VO PM

-LABERINTITIS EN TTO CON LORATADINA 10 MG VO QD

-HEMANGIOMA EN 11VA VERTEBRA DORSAL

-EPOC OXIGENO DEPENDIENTE

-DOLOR SOMATICO POST TORACOTOMIA POR LINFOMA DE LADO DERECHO EN TOTO CON PARACETAMOL 1 G VO C/8H + TRAMADOL 8-10 GOTAS PRN GABAPENTINA 300 MG VO QD

-CEFALEA

- NAC REQUIRIO HOSPITALIZACION POR 7 DIAS (CULTIVO : NEGATIVO)

AQX::CESÁREA / FIBROADENOMA MAMARIO / HISTERECTOMÍA + OOFORRECTOMIA POR CA DE CÉRVIX

ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES. NO REFIERE

ALERGIAS: UROGRAFINA, PENCILINAS, BETALACTAMICOS, CEFALOSPORINAS, METAMIZOL, DIPIRONA, ESCOPOLAMINA, PRAMIVERINA, ROCURONIO, PROPOFOL

HABITOS. ALIMENTACION 4V/D DEPOSICION 1V/D MICCION 3V/D

ALCOHOL NO REFIERE TABCAO 1 CAJETILLA DE 20 CIGARILLOS DIARIOS DURANTE 20 AÑOS. EXPOSICIN A BIOMASA NEGATIVO

MC: DISNEA + TOS

EA:

PACIENTE CON MULTIPLES COMORBILIDADES QUIEN ESTVO HOSPITALIZADA DURANTE 7 DIAS POR CUADRO DE NAC FUE DADA DE ALTA HACE 6 HORAS, ACUDE POR REFERIR DESDE HACE 4 HORAS DISNEA QUE LLEGA A LA ORTOPNEA + TOS QUE MOVILIZA SECRECION Y DOLOR TORACCICO IZQUIERDO RAZON POR LO QUE ACUDE.

RAS: TENESMO FECAL, DOLOR A NIVEL DE TALON IZQUIERDO

EF: PA: 160/80, FC: 83, SATO2: 82

PACIENTE DESPIERTA, CONCINETE, ORIENTADA, HIDRATADA, MO: PALIDAS

C-P: RSCSRs, HIPOFONETICOS. MV: DISMINUIDO, CREMPITANTES + RONCUS+ SIBILANCIAS BILATERALES

ABDOMEN: SRSCSRs, HIPOFONETICOS. MV: DISMINUIDO, CREMPITANTES + RONCUS+ SIBILANCIAS BILATERALES

Bibliografía

- Casanova, C., García-Talavera, I., & De Torres, J. (2005). La Disnea en la EPOC. *Archivos de Bronconeumología*, 41(3), 24-32. Obtenido de <http://www.archbronconeumol.org/es/la-disnea-epoc/articulo/13084296/>
- Cristancho, W. (2003). *Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica*. Bogotá, Colombia: El manual moderno.
- Fernández, C., Valenza, M., García Ríos, M., & Valenza, G. (2009). Estudio de la disnea según la escala de Borg en un grupo de pacientes diagnosticados de asma bronquial que han seguido y recibido entrenamiento de fisioterapia respiratoria. *Revista de fisioterapia*, 31(1), 12-16. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-estudio-disnea-segun-escala-borg-S0211563808000898?redirectNew=true#elsevierItemsResumenes>
- GesEPOC. (2012). Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *Archivos de Bronconeumología*, 48(1), 2-58. Obtenido de <http://www.archbronconeumol.org/index.php?p=watermark&idApp=UINPBA00003Z&piiItem=S0300289612700352&origen=bronco&web=bronco&urlApp=http://www.archbronconeumol.org&estadoItem=S300&idiomaItem=es>
- Giménez, M., Servera, E., & Vergara, P. (2004). *Prevención y rehabilitación en patología respiratoria crónica* (Segunda ed.). Madrid, España: Médica Panamericana .
- Giraldo, H. (2003). *Diagnostico y manejo integral del paciente con EPOC* (Segunda ed.). Bogotá, Colombia: Médica Panamericana.
- Guyton, A., & Hall, J. (2012). *Compendio de fisiología médica* (Decimo Segunda ed.). Barcelona, España: Elsevier.
- Lisboa, C., Borzone, G., & Díaz, O. (2004). Hiperinflación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Importancia funcional y clínica. *Revista Chilena de enfermedades respiratorias*, 20(1), 9-20. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482004000100002
- Mañanas, M. (1999). Análisis de la actividad muscular respiratoria mediante técnicas temporales, frecuenciales y estadísticas. *Análisis de la actividad muscular respiratoria mediante técnicas temporales, frecuenciales y estadísticas*. Barcelona, España. Obtenido de http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6201/02_mananaVillanueva_capitol_1.pdf;jsessionid=CB212AC89B114AEA489270649F4ECFAB.tdx1?sequence=2
- Marín, K., Laude, R., & Morales, C. (2008). Entrenamiento físico y educación como parte de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC. *Revista Chilena de enfermedades respiratorias*, 24(4), 286-290.
- Navarro, F. (2008). *Clínica de enfermedad pulmonar obstructiva crónica*. D.F, México: Alfil.
- OMS. (2004). Enfermedades respiratorias crónicas. *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica*.

- Peces-Barba, G., Barberá, J., Agustí, Á., Casanova, C., & Casas, A. (2008). Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Archivos de Bronconeumología*, 44(5), 71-81.
- Pere, C. (2007). Evaluación de la disnea y de la calidad de vida relacionada con la salud. *Archivos de Bronconeumología*, 43(3), 2-7. Obtenido de <http://www.archbronconeumol.org/es/evaluacion-disnea-calidad-vida-relacionada/articulo/13112285/>
- Pinheiro, G., & Saldías, F. (2011). Entrenamiento muscular inspiratorio en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Chilena de enfermedades respiratorias*, 27(2), 116-123. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art06.pdf>
- Pleguezuelos, E., Miranda, G., Gómez, A., & Capellas, L. (2007). *Rehabilitación integral en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica*. Madrid, España: Panamericana.
- Rodríguez, J., & Undurraga, A. (2011). *Enfermedades respiratorias*. Santiago, Chile: Mediterráneo Ltda.
- Saldías, F., & Díaz, O. (2011). Bases fisiopatológicas del entrenamiento muscular en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Chilena de enfermedades respiratorias*, 27(2), 80-93. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482011000200002
- Soriano, J., & Miravittles, M. (2007). Datos epidemiológicos de EPOC en España. *Archivos de Bronconeumología*, 43(1), 2-9. Obtenido de <http://www.archbronconeumol.org/index.php?p=watermark&idApp=UINPBA00003Z&piiItem=13100985&origen=bronco&web=bronco&urlApp=http://www.archbronconeumol.org&estadoItem=S300&idiomaItem=es>
- West, J. (2004). Fisiología Respiratoria. En J. West, *Fisiología Respiratoria* (Sexta ed., pág. 2). Buenos Aires, Argentina: Panamericana.